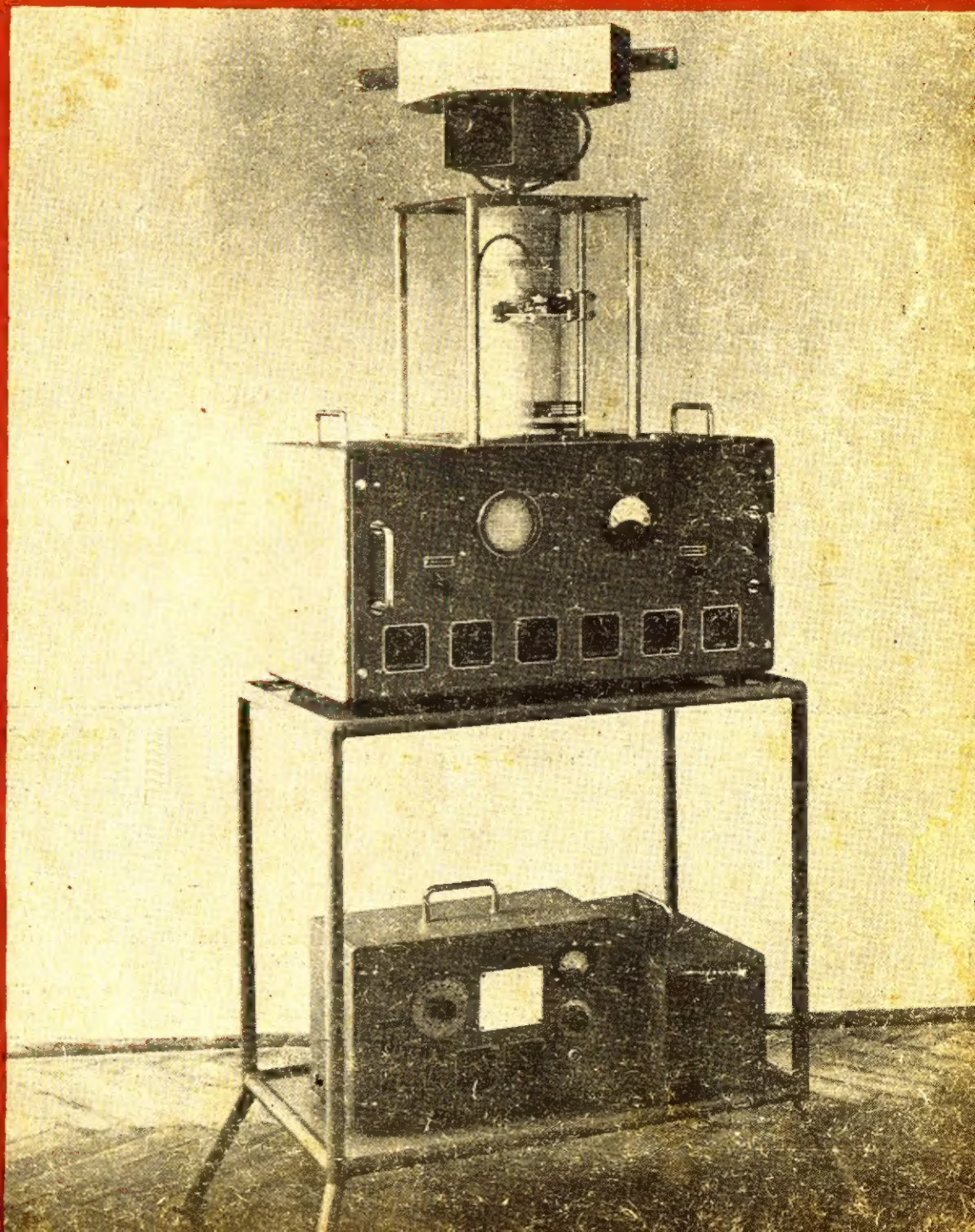
# Radioamator

W numerze:

- Odbiornik turystyczny ze strojeniem klawiszowym (dok.)
- Wykorzystanie lamp starszych typów
- Relacje „radiowe" ze Spitsbergenu
- Lampy odbiorników telewizyjnych (dok.)
- III Konkurs Radioamatora



PAŹDZIERNIK
1 9 5 8 R.
ROK VIII Nr 10

# TREŚĆ NUMERU


| | Str. |
|---|---|
| Z KRAJU I ZAGRANICY | 1 |
| 15-LECIE LUDOWEGO WOJSKA POLSKIEGO | 2 |
| ODBIORNIK TURYSTYCZNY ZE STROJENIEM KLAWISZOWYM (dok.) — *K. Woliński* | 4 |
| WYKORZYSTANIE LAMP STARSZYCH TYPÓW NA LAMPY GŁOŚNIKOWE — *M. Liszczyński* | 8 |
| NOWY WOLTOMIERZ LAMPOWY PRODUKCJI WĘGIERSKIEJ NA ZAKRES UKF — *M. R.* | 9 |
| RELACJE „RADIOWE" ZE SPITSBERGENU — mgr inż. *Roman Trechciński* | 10 |
| FRAGMENTY ROZBUDOWY NASZEJ TELEWIZJI | 13 |
| LAMPY ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH (dok.) — *M. F.* | 14 |
| Z PRASY ZAGRANICZNEJ | |
| NOWY SYSTEM REJESTRACJI SYGNAŁÓW TELEWIZYJNYCH NA TAŚMIE MAGNETYCZNEJ — *M. F.* | 18 |
| UKŁADY TRANZYSTOROWE — *M. F.* | 20 |
| PRZEMIANA CZĘSTOTLIWOŚCI W ZAKRESIE FAL METROWYCH — inż. *M. Jankowski* | 23 |
| ZMNIEJSZENIE PULSACJI NAPIĘCIA NA WYJŚCIU FILTRA PROSTOWNIKA — inż. *M. Jankowski* | 23 |
| TELEWIZYJNE DX-y — *Z. Olszewski* | 25 |
| ODPOWIEDZI REDAKCJI | 27 |
| WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. VI) | 28 |
| OBLICZANIE CEWEK — *J. F.* | 29 |
| III KONKURS DLA RADIOAMATORÓW | 30 |


Nasza okładka: *Goniometr do rejestrowania radiotrzasków wywoływanych wyładowaniami atmosferycznymi* (fot. Instytut Łączności)


**Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52**
**Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1 tel. 21-34-06**

*Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.*

*Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.*

*Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% droższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-100024.*

*Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w sklepie przy ul. Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Srebrna 12.*

Nakład 30.330 egz. Ark. 4. Papier druk. sat. V kl., 60 g, AO. Podpisano do druku 29.IX.1958 r. Druk ukończono 5.X.58 r. Zakł. Graf. RSW „Prasa". Warszawa, Smolna 12. Zam. 1326. A-15.

Radioamator

ROK VIII PAŹDZIERNIK 1958 Nr 10

# Z kraju i zagranicy

## Produkcja nowych typów radioodbiorników i magnetofonów

Do dalszego wzbogacenia asortymentu krajowych odbiorników radiofonicznych przyczyni się podjęta ostatnio przez Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka produkcja trzech nowych typów aparatu odbiorczego pod nazwą: „Tatry", „Etiuda" i „Żerań".

Odbiornik „Tatry" — to oparta na nowoczesnych rozwiązaniach 5-lampowa *(ECH81, EF89, EBF89, EL84, EM4)*, 6-obwodowa, zasilana prądem zmiennym superheterodyna, przystosowana do odbioru w 4 zakresach falowych (długie, średnie, krótkie I, II oraz ultrakrótkie), o niezależnej regulacji barwy tonu, wyposażona w obrotową antenę ferrytową (zakres średnio- i długofalowy) i antenę wewnętrzną (zakres krótkofalowy), głośnik dynamiczny eliptyczny i przełączniki klawiszowe.

Do końca bieżącego roku ma być wyprodukowanych 30 000 sztuk tego typu aparatów, zaś w roku 1959 — 100 000 sztuk.

Odbiornik „Etiuda" jest również sieciową, 4-zakresową superheterodyną 6-lampową *(ECH21, 2 × EF22, EBL21, EM4, AZ4)*, wyposażoną w antenę ferrytową, przełączniki klawiszowe, wysokosprawny głośnik owalny (Etiuda I) lub 2 szeregowo połączone głośniki owalne (Etiuda II) i klawiszowy rejestr dźwięku. Zakres produkcji na rok 1958 i 1959 ma być utrzymany na tym samym poziomie, co dla odbiornika „Tatry".

„Żerań" — to 3-zakresowa, 6-lampowa *(ECH81, EF89, ECH81, EBF89, EF89, EL84)* superheterodyna przystosowana w zasadzie do samochodu „Warszawa" (może być instalowana również w innych typach wozów); zasilana z akumulatora 6 lub 12 V. Jeszcze w roku bieżącym wyprodukują Zakłady około 6000 „Żeraniów", w następnym zaś około 15 000.

Oprócz wymienionego sprzętu Zakłady im. Kasprzaka rozpoczęły w III kwartale br. produkcję pierwszych krajowych magnetofonów „Melodia". Można na nich nagrywać i odtwarzać (dla obu kierunków przesuwu taśmy) samodzielnie audycje bez korzystania z odbiornika. Nagrywanie 2-ścieżkowe (z mikrofonu, gramofonu lub odbiornika. Szybkość przesuwu taśmy 9,5 i 19 cm/sek. Taśma typu „CH". Lampy: 2 × × *ECC85, EL84, EM4*. Całość w obudowie walizkowej o wymiarach: 32 × × 42 × 20 cm.

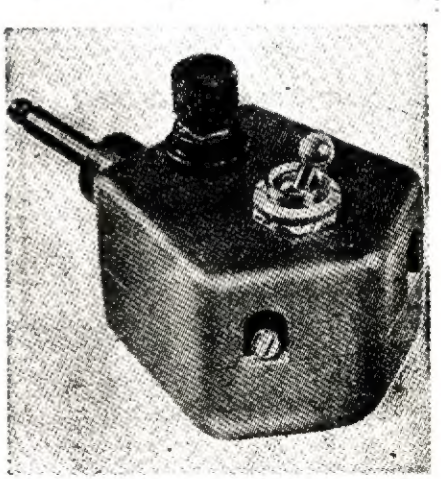
## Abonenci radiowi i telewizyjni w statystyce

Według statystyki — stan ilościowy abonentów radiofonii bezprzewodowej w kraju na dzień 31 maja br. wyrażał się liczbą 2 742 936, zaś abonentów radiofonii przewodowej — liczbą 1 470 014. Łącznie mieliśmy więc w tym czasie 4 212 950 zarejestrowanych użytkowników urządzeń radioodbiorczych (odbiorników oraz głośników radiowęzłowych), co przy założeniu, że z każdego takiego urządzenia korzysta średnio 4 osoby (rodzina) — daje bardzo pokaźną liczbę radiosłuchaczy, bo wynoszącą około 17 milionów (przeszło 60 % ogółu ludności).

Abonentów telewizyjnych było zarejestrowanych na 31 maja br. 38 357.

## Przystawka „Truvox"

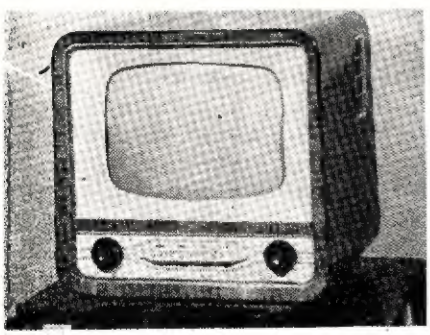
Jedna z angielskich firm p.n. „Truvox" Ltd. skonstruowała niedawno lekką, bo ważącą zaledwie 184 gramy przystawkę służącą do wykorzystania każdego konwencjonalnego wzmacniacza m. cz. jako radioodbiornika do odbioru jednej z dwóch stacji lokalnych pracujących w zakresie średniofalowym (600—1500 kHz). Przystawka ta może być zastosowana także do nagrania lokalnego programu na taśmę magnetofonową przez włączenie jej na wejście magnetofonu. Jest produkowana w dwóch wersjach: typ TA z wtykiem według norm angielskich i amerykańskich — 11,5 mm oraz typ TA 7 z wtykiem według norm europejskich 12,4 mm. Przejście z jednej stacji na drugą podczas odbioru z wykorzystaniem wzmacniacza m. cz. odbywa się za pomocą przełącznika migowego, który umożliwia włączenie w obwód anteny drugiego trymera. Oprócz wysokiej dobroci cewek wejściowych dostrajanych trymerami oraz germanowej diody pracującej jako detektor, przystawka zawiera filtr szerokowstęgowy oraz filtr w. cz. umieszczony w obwodzie wejściowym. Całość mieści się w aluminiowej obudowie w kolorze złotym. Oporność wyjściowa 0,5 MΩ pozwala na włączenie przystawki w wysokoomowe wejścia wzmacniaczy i magnetofonów.



## Telewizor węgierski Orion AT 602

Orion AT 602 jest obecnie najnowszym typem węgierskiego 9-kanałowego odbiornika telewizyjnego o prostokątnym ekranie 360—270 mm (metalizowany kineskop *AW 43-80*), pracującym w układzie z magnetycznym odchylaniem i elektrostatycznym skupianiem.

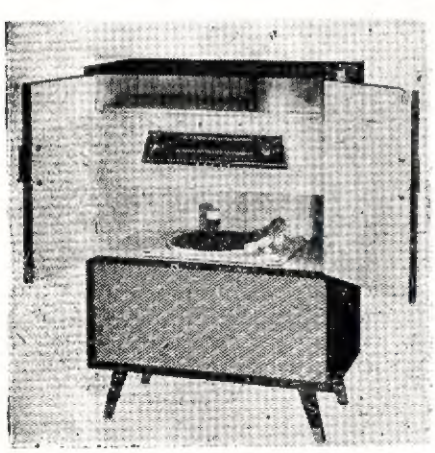
Ilość lamp w torze fonii i wizji: 19 + + 2 diody germanowe oraz wyżej wymieniony kineskop. Napięcie zasilania 220 V 50 Hz. Pobór mocy z sieci 160 W. Waga 30 kg. Wejście symetryczne o oporności 240 Ω.

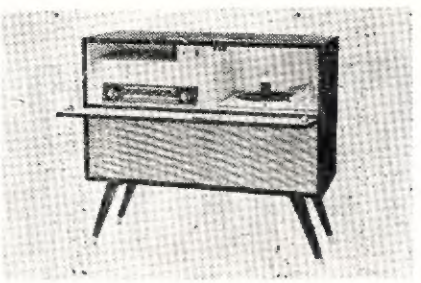


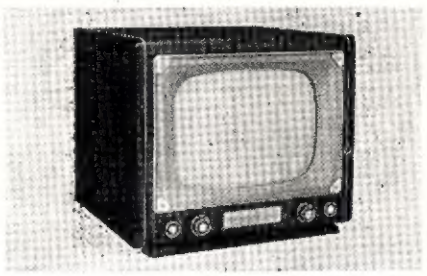
## Nowe modele odbiorników produkcji francuskiej

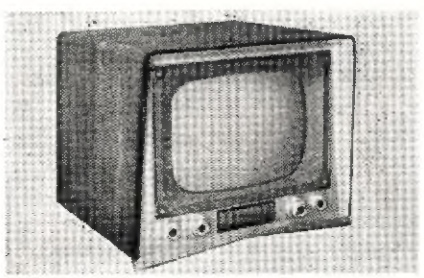
Jednym z poważnych francuskich producentów tele-radiotechnicznych jest f-ma ARESO, która wypuszcza na rynek coraz to nowe typy odbiorników radiowych i telewizyjnych. Zamieszczone reprodukcje przedstawiają modele radioodbiorników wyposażonych w adaptery z automatycznymi zmieniaczami. Są to aparaty dziewięciolampowe, zasilane z sieci prądu zmiennego 100 do 245 V i wyposażone w głośniki wysoko- i niskotonowe.

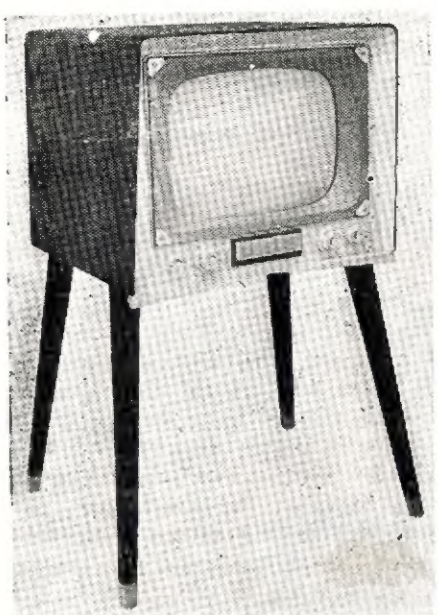
Produkowane przez tę firmę modele odbiorników telewizyjnych posiadają ekrany 43 cm i mogą być zasilane napięciem 110, 120, 130, 220 i 240 V. Pobór mocy — 170 W. Sześciopozycyjny przełącznik kanałów umożliwia odbiór











stacji telewizyjnych w I i III paśmie standardu europejskiego na definicji 625 linii.

## Radioamatorzy NRD w walce o pokój

Wstępny artykuł pod tytułem „Der Plan Barbarossa und die Nato", zamieszczony w tegorocznym numerze czerwcowym czasopisma „Funkamateur" (wydawanego w NRD) porusza w nawiązaniu do pamiętnej, 17 z kolei rocznicy napadu hitlerowskich faszystów na Związek Radziecki wciąż aktualną i nurtującą miliony prostych ludzi tematykę; jest nią sprawa zachowania pokoju, przeciwstawienia się wszystkich sił postępowych podżegaczom do nowej wojny, zjednoczenie wysiłku nad unicestwieniem w zarodku jawnych czy ukrytych prowokacji ze strony niepoczytalnych odwetowców i rewizjonistów, których otchłań nieszczęść i cierpień, jakie świat dopiero co przeżył, niczego nie nauczyła.

A oto w dużym skrócie sens opublikowanej tam wypowiedzi:

Po barbarzyńskim najeździe na Polskę, Danię, Norwegię, Holandię, Belgię, Luksemburg i Francję oraz okupowaniu tych krajów, imperializm niemiecki uderzył z kolei podstępnie, mimo zawartego paktu o nieagresji na Kraj Rad. Data 22.6.1941 r. — to jedna z najczarniejszych kart w historii narodu niemieckiego. W dniu tym ruszyły na wschód hordy najeźdźców, „wprowadzając w życie opracowany już dawniej plan operacyjny Barbarossa". Sztab hitlerowski liczył na błyskawiczne rozstrzygnięcia, których ukoronowaniem miało być zagarnięcie terenów nadbałtyckich, Białorusi, Ukrainy, Krymu i Kaukazu, łącznie z roponośnym obszarem Baku. Według zbrodniczych kalkulacji Himmlera — miało być przy tym zgładzonych co najmniej 30 milionów Słowian.

Ale rachuby agresorów załamały się o zdecydowaną wolę narodu radzieckiego i nieustępliwy opór jego bezprzykładnie ofiarnego żołnierza. Pod Leningradem, Moskwą i Stalingradem bestia faszystowska połamała sobie kły i po długich, krwawych zmaganiach została dobita w swoim własnym gnieździe. Sprawiedliwości dziejowej stało się zadość. Brunatny faszyzm został sromotnie rozgromiony.

Ale nie znikły jeszcze ślady zniszczeń wojennych, a już niedobitki prekursorów starego hasła „Drang nach Osten", sprzymierzywszy się z obcym imperializmem, zaczynają przejawiać ciągoty do nowej wojny, której celem byłaby „obrona zachodniej cywilizacji przed komunizmem". Awanturnicza polityka sfer bońskich, zbrojenia i rewizjonizm aż nadto wyraźnie zdradzają prawdziwe oblicze i zamiary związanych układami partnerów. Jednakże planom atomowym Adenauera staje w poprzek potężna siła, której na imię „socjalizm". Idee Marksa i Lenina jednoczą dziś w niezwyciężonym obozie Pokoju narody zamieszkujące 1/3 powierzchni świata i liczące 1/4 całej ludzkości. Ta właśnie siła trzyma złe moce na uwięzi.

# Piętnastolecie Ludowego Wojska Polskiego

*Ileż to uczuć budzi i ileż wspomnień na myśl przywodzi bliskie nam wszystkim, a więc i całej rodzinie radioamatorskiej, obchodzone przez cały naród i nasze Odrodzone Siły Zbrojne 15-lecie Ludowego Wojska Polskiego...*

*W owe pamiętne, do historii już wpisane dni wyruszyły w bój o Polskę pierwsze, sformowane na Ziemi Radzieckiej, regularne pułki i dywizje Wojska Polskiego. „Spoza gór i rzek" szli nasi żołnierze w bitewnym utrudzeniu, znacząc krwią daleki szlak, dzielący ich od Tej, której obraz w sercu nieśli. Szli żarci tęsknotą za udręczoną Matką - Ziemią. Parli naprzód przy boku bohaterskiej Armii Radzieckiej, biorąc odwet na hitlerowskich oprawcach. Na swych bagnetach nieśli Ojczyźnie tak upragnioną przez nią Wolność.*

*Wielkie, niezapomniane, pełne chwały i żołnierskiej dumy dni... I choć czas odsuwa je coraz bardziej w przeszłość, to jednak nic nie zatrze ich w naszej pamięci. Żyć będą w sercach przyszłych pokoleń, w sercach spadkobierców sławy oręża polskiego...*

*Refleksje te nieodparcie budzą się w czas Rocznicy obchodzonego 15-lecia Ludowego Wojska Polskiego. Bliską jest ona całemu społeczeństwu, bliską jest myślom i sercu polskich radioamatorów z racji więzów, jakie ich łączą z rodziną żołnierską. Więzów zadzieżgniętych w latach II wojny światowej i łączących oba nasze środowiska-rodziny nadal w niejednym wspólnym ogniwie również dziś, w latach pokoju.*

*Uprzytomnijmy sobie w ogólnym choćby zarysie istotę tej z naturalnych źródeł wypływającej więzi i tej aż nazbyt widocznej wspólnoty na gruncie radiowym.*

*W szeregach kombatantów ostatniej wojny światowej nie brakło aktywistów ruchu radioamatorskiego. Wielu z nich miało szczęście i zaszczyt walczyć w pierwszych liniach lub pełnić odpowiedzialną służbę przy obsłudze urządzeń radiowych, zapewniając tak ważną w działaniach bojowych łączność na lądzie, morzu i w powietrzu. Wielu radioamatorów zasiliło znów oddziały partyzanckie lub znalazło się w organizacjach podziemnego ruchu oporu. I tam bądź przemawiali do wroga granatem i pepeszą, bądź wystukiwali radiogramy, utrzymując jako obsługa przenośnych radiostacji łączność w działaniach konspiracyjnych i partyzanckich. Owa techniczna działalność radioamatorów, w której oręż symbolizowały radiostacje, stanowiła niemniej cenny wkład w dzieło wyzwalania kraju i była jednym z odcinków walki ze znienawidzonym okupantem.*

*Tak było wtedy. A jak jest dziś?*

*Młodzi radioamatorzy powoływani do odbycia służby wojskowej trafiają często do jednostek łączności i tam gruntują swą zaprawę radiotechniczną, zdobywając kwalifikacje przydatne nieraz w przyszłym zawodzie cywilnym. Zaś jako rezerwiści spełniają nierzadko funkcję instruktorów na kursach szkoleniowych łączności prowadzonych przez Ligę Przyjaciół Żołnierza, pozostając aktywnymi członkami tej organizacji i oddając duże usługi w ramach akcji sposobienia wojskowo-technicznego. Niejeden radioamator po ukończeniu studiów radiotechnicznych w wojsku pozostaje już w jego szeregach i wyrabia się na potrzebnego Siłom Zbrojnym specjalistę.*

*Radiowcy wojskowi nie tracą zamiłowań radioamatorskich; podobnie zresztą ma się rzecz z radioamatorami odbywającymi służbę wojskową. Jedni i drudzy interesują się nadal radiotechniką amatorską i uprawiają związaną z nią twórczość, czego dowodem choćby kontakty utrzymywane przez nich z redakcją RADIOAMATORA, czy też współpraca z nią.*

*Kadry wykwalifikowanych radioamatorów to poważny składnik zaplecza technicznego, a więc i potencjału obronnego.*

*Innym dla odmiany przykładem wspólnoty, wzgl. zbieżnej — jeśli chodzi o sam cel — działalności społecznej może być obopólny udział w różnych akcjach niesienia pomocy społeczeństwu. W czasie ostatnich powodzi, jakie nawiedziły nasz kraj, oddziały wojskowe niestrudzenie prowadziły ofiarną akcję ratunkową, a radioamatorzy utrzymywali doraźną łączność radiową na zagrożonych terenach. Tego rodzaju postawa mówi chyba sama za siebie.*

*Idea radioamatorstwa znalazła szczególnie podatny do zakorzenienia się grunt w organizacjach młodzieżowych. Środki łączności technicznej skupiają na sobie niemałe zainteresowanie harcerzy, o czym przekonują takie fakty, jak: działalność radiostacji harcerskiej, „majsterkowanie" w pracowniach radiotechnicznych, instalowanie polowych urządzeń telefonicznych zapewniających wewnętrzną łączność na obozach letnich, radiofonizowanie tych obozów (urządzanie radiowęzłów lokalnych; megafonizowanie; użytkowanie radioodbiorników turystycznych)... Wielostronną, a nader życzliwą pomoc i opiekę znajdują zastępy naszych zuchów w szeregach wojska. A więc i tu liczne ogniwa, które umacniają więź wzajemną.*

*Nie brak — jak widać — punktów stycznych na płaszczyźnie wspólnych zainteresowań, nie brak analogii w dążnościach i poczynaniach, a także atmosfery wzajemnego zrozumienia. Wszystko to stanowi kanwę, na której wyrasta realny kształt ideowej wspólnoty i zbieżność docelowych poczynań. Świadomość ta mobilizuje rodzinę radioamatorską do zamanifestowania jej braterskiej postawy i gorących uczuć wobec Odrodzonych Sił Zbrojnych naszej Ludowej Ojczyzny, z dumą czczącej dziś pamięć o zbrojnym czynie żołnierskim, pamięć o wielkich dniach sławy oręża polskiego.*

*W.*

***CZYTELNIKU! Zakładowy kolporter-propagator książki technicznej może Ci ułatwić zaopatrzenie się w wydawnictwa książkowe z dziedziny radia i telewizji. Nie zwlekaj z wykorzystaniem tej dogodnej okazji.***

*KAZIMIERZ WOLIŃSKI*

# Odbiornik turystyczny ze strojeniem klawiszowym

(dokończenie)

### Cewki

W odbiorniku zastosowano cewki z „Pioniera", dostosowując je odpowiednio do układu. Cewki krótkofalowe nawinięto samodzielnie.

Tablica 1 podaje dokładne dane wszystkich cewek.

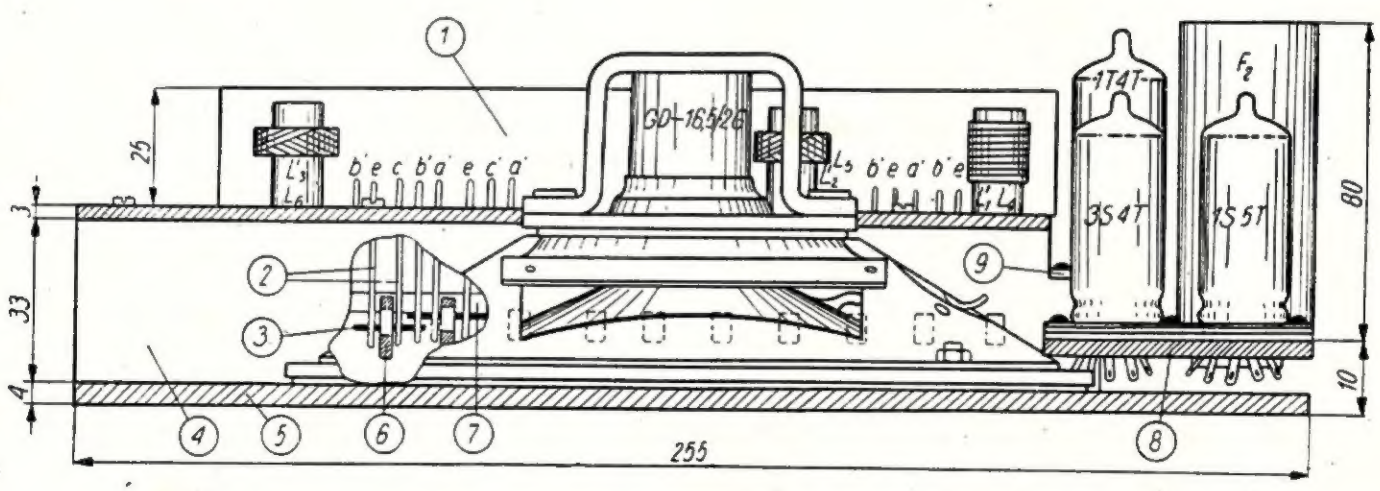
### Chassis lampowe

Chassis to wykonamy z płytki polisterynowej według rys. 3. Jak widać z rysunku, w płycie tej są wycięcia dla dwóch tylko lamp *(1S5T* i *3S4T)*. Pozostałe lampy montujemy na drugim chassis lampowym. Oba chassis przykręcamy dwie-

**Tablica 1**

| Cewka | Zakres | Zastosowanie | Ilość zwojów | Indukcyjność (μH) | ⌀ drutu<br>Sposób nawinięcia |
|---|---|---|---|---|---|
| $L_1$ | Kr. | obwód wejściowy | 12 | ~2,2 | ⌀ 0,5 mm, 2 × bawełna, jednowarstwowo na korpusie ⌀ 9 mm |
| $L_2$ | Śr. | | 210 | ~312 | cewka pośr. cz. „Pioniera" ($C_p$ — 1); odwinąć 30 zw. |
| $L_3$ | Dł. | | 1100 | ~10100 | cewka antenowa długofalowa „Pioniera" (*Gwd* — 2) |
| $L'_1$ | Kr. | obwód heterodyny | 12 | ~2,2 | jak $L_1$ |
| $L'_2$ | Śr. | | 170 | ~183 | wejściowa cewka średniofalowa „Pioniera" (*Gws* — 2) dowinąć 35 zw. — lica w. cz. |
| $L'_3$ | Dł. | | 570 | ~1100 | wejściowa cewka długofalowa „Pioniera" (*Gwd* — 2) odwinąć 100 zw. |
| $L_4$ | Kr. | reakcyjne | 12+20 | — | między zwojami $L'_1$,<br>masowo, pod pierwszym zwojem od strony „ziemi" } ⌀ 0,12 mm, emal. + jedw. |
| $L_5$ | Śr. | | 35 | — | masowo na $L'_2$ |
| $L_6$ | Dł. | | 40 | — | masowo na $L'_3$ |
| $F_1$ | 465 kHz | pośr. cz. | 240 | ~350 | cewki pośr. cz. „Pioniera" ($C_p$ — 1)<br>odległość między osiami cewek w $F_1$ ($F_3$) = 35 mm |
| $F_2$ | | | | | |
| $F_3$ | | | | | |

Uwaga: cewki wstępnie zestroić.




**Rys. 8. Widok odbiornika z boku, od strony głośnika i tylnej ściany przełącznika**

1 — ekran, 2 — igły-styki, 3 — trzpień, 4 — tylna (boczna) ściana przełącznika, 5 — chassis głośnikowe, 6 — trzon klawisza, 7 — dźwignia zapadkowa, 8 — chassis lampowe dla lamp *3S4T*, *1S5T* i filtrów pośr. cz., 9 — chassis lampowe dla lamp *1T4T*, *1T4T* i *1R5T*

ma śrubami do bocznych ścian przełącznika, równolegle do płyty przełącznika, jedno — w odległości 10 mm od chassis głośnikowego, drugie — 10 mm poniżej płyty przełącznika (rys. 8). Inne szczegóły podane są na rysunku.

### Chassis głośnikowe

Szkieletem odbiornika, który łączy wszystkie podzespoły w jedną całość, jest chassis głośnikowe. Zestawienie podzespołów z chassis pokazano na rys. 2, 4, 5, 8. Rysunki te i legenda do nich w dostateczny sposób uzupełniają dotychczasowy opis odbiornika.

### Montaż

Montaż odbiornika jest bardzo prosty. Połączenia elektryczne przeprowadzamy najpierw w każdym zespole oddzielnie, a dopiero po wykonaniu tych czynności przystępujemy do zestawienia i montażu całości odbiornika.

Dotyczy to przede wszystkim przełącznika klawiszowego i obu chassis lampowych. Połączeń będzie stosunkowo niewiele. Będą one bardzo krótkie, a to z uwagi na racjonalne rozmieszczenie poszczególnych części na niewielkiej powierzchni. Połączenia obwodów w.cz. (styki przełącznika, kondensatory, trymery, cewki) przeprowadzamy nad płytą przełącznika, połączenia obwodów pośr. cz. i m.cz. — pod płytą i pod chassis lampowymi. Kondensatory mikowe ($C_1$ — $C_7$, $C'_1$ — $C'_7$) montujemy z obu stron ekranu *(2)* — rys. 2; jedne końcówki wszystkich kondensatorów lutujemy z ekranem (blacha mosiężna 0,3 mm), pozostałe — odpowiednio z poszczególnymi stykami *a*, *a'*. Ułatwieniem montażowym tej części odbiornika jest zgodność oznaczeń styków na schemacie ideowym z oznaczeniami na rysunku montażowym (rys. 2—4).

### Zestrojenie odbiornika

Zestrojenie rozpoczynamy jak zwykle od sprawdzenia działania wzmacniacza m.cz. oraz zestrojenia filtrów pośr. cz. Mając te czynności poza sobą, możemy z kolei przystąpić do zestrajania obwodów w.cz. Pomocną nam przy tym będzie tablica II. Zestrajać będziemy każdą stacj„ „klawiszową" (pasmo); kondensatory strojeniowe $C_w$ i $C_0$ będą wtedy ustawione na najmniejszą pojemność (2 pF).

Przed zestrojeniem obwodu wejściowego należy prowizorycznie wykonać połączenia zaznaczone na rys. 1 liniami przerywanymi.

Punktem wyjścia do obliczeń danych w tablicy (co odnosi się również do zestrojenia) była pojemność początkowa obwodu. Składa się na nią pojemność początkowa kondensatora strojeniowego $C_w$, pojemności cewek, montażu i lampy, które w sumie wynoszą około 35 pF, przy czym pojemność ta jest raczej mniejsza niż większa. Przekonać się o tym możemy w niżej podany sposób, który będzie równocześnie początkiem zestrajania obwodów w.cz. odbiornika.

Naciskamy klawisz „4" — M. Ostrawa (tablica II), a do gniazda antenowego doprowadzamy z generatora sygnałowego modulowane napięcie w.cz. 1520 kHz. Rdzeniem cewki średniofalowej $L_2$ dostrajamy się do rezonansu (najsilniejszy ton w głośniku, względnie największe wychylenie wskazówki miernika napięć włączonego na wyjściu odbiornika). Z kolei zmieniamy częstotliwość generatora sygnałowego na 1286 kHz (częstotliwość Pragi II), a kondensatorem $C_w$ dostrajamy się do rezonansu. Jeśli zestrojenie nastąpi dokładnie przy maksymalnej pojemności kondensatora strojeniowego $C_w$ (2 pF + 15 pF), znaczy to, że zarówno indukcyjność cewki $L_2$ jak i pojemność początkowa obwodu są równe, lub bardzo zbliżone do tych, które figurują w tablicy ($L_2$ = 312 µH, $C$ = 35 pF).

Jeśli zestrojenie (1286 kHz) nastąpiło przy mniejszym przyroście pojemności $C_w$, znaczy to, że pojemność początkowa obwodu jest mniejsza od 35 pF, a indukcyjność cewki $L_2$ — większa od 312 µH. W tym przypadku należy do cewki $L_2$ dołączyć dodatkowo mały trymerek, a indukcyjność cewki zmniejszyć przez wykręcanie rdzenia w.cz., aż do chwili zestrojenia odbiornika z generatorem przy maksymalnej pojemności kondensatora $C_w$.

Z kolei powracamy do częstotliwości 1520 kHz, zestrajając obwód na tę częstotliwość przy minimum pojemności kondensatora $C_w$. Czynności te powtarzamy kilkakrotnie. Uzyskanie zakresu częstotliwości obwodu przynależnego do klawisza „4" przez zmianę pojemności o 15 pF w granicach 1520 — 1286 kHz oznacza, jak już wspomniałem, że pojemność początkowa obwodu i indukcyjność cewki $L_2$ są zgodne z wartościami w tablicy. Od tych wartości ($L_2$ = 312 µH, $C$ = 35 pF) zależeć będzie, czy kolejnymi klawiszami osiągniemy wskazane w tablicy zakresy. Zależy nam bowiem nie tylko na dobrym odbiorze stacji „klawiszowych", lecz również na odbiorze stacji sąsiednich, do których dostrajać się będziemy agregatem kondensatorów.

Po zestrojeniu klawisza „4" przystępujemy do zestrajania klawisza „5" (Wrocław — 1259 kHz) i następnych. W tym przypadku wystarczy dostrajać obwody do częstotliwości stacji klawiszowych, tj. przy minimalnej pojemności kondensatora $C_w$. Zestrojenie na końcu zakresu klawisza, tj. przy maksymalnej pojemności kondensatora $C_w$ będzie zgodne z tablicą, o czym możemy się każdorazowo przekonać. Małe odchylenia nie mają praktycznego znaczenia.

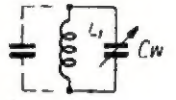
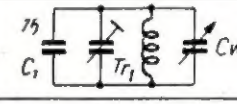
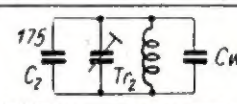
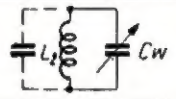
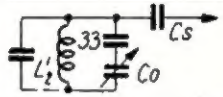
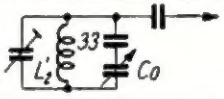
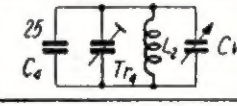
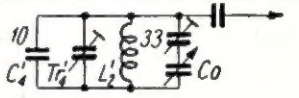
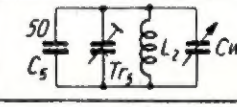
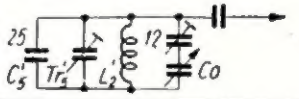
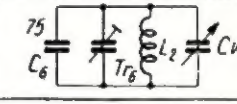
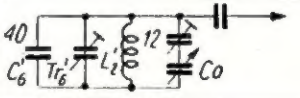
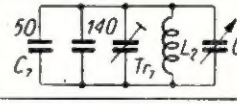
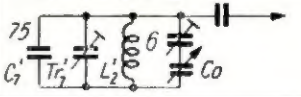
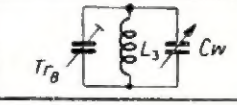
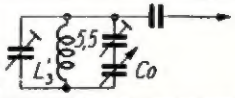
W podobny sposób zestroimy obwody zakresu długo- i krótkofalowego.

Zestrojenie obwodu heterodyny przeprowadzimy bez dodatkowych połączeń, oznaczonych na schemacie ideowym linią przerywaną. Zaczynamy od klawisza „4". Naciskamy tenże klawisz, a do gniazda anteny doprowadzamy modulowane napięcie w.cz. 1985 kHz. Rdzeniem cewki $L_2$ dostrajamy się do rezonansu. Kondensator strojeniowy przekręcamy teraz na końcową pojemność (2 + 15 pF), a generator przestrajamy na częstotliwość 1751 kHz. Zestrojenie to uzależnione jest w dużej mierze od dokładnej wartości kondensatora-paddinga $Cp_1$ (33 pF). Z tego powodu wskazane jest, aby był on trymerem. Regulując trymerem-paddingiem zestrajamy koniec zakresu, trymerem równoległym — początek zakresu. Dotyczy to przede wszystkim klawiszy „7" — „8", „9" i „10"; dla których wartości paddingów wynoszą odpowiednio 12, 6 i 5,5 pF.

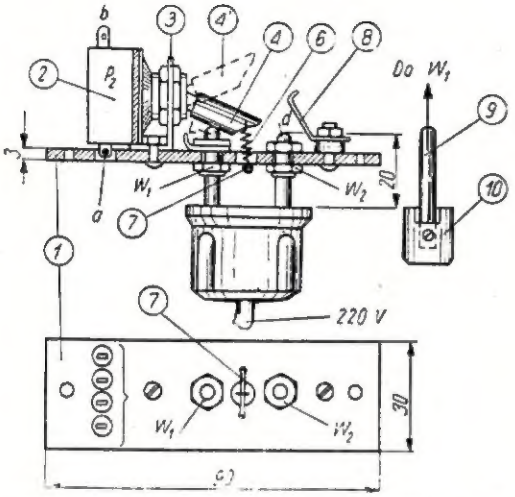
### Zasilanie

Jak już wspomniałem, odbiornik można zasilać z baterii lub sieci energetycznej, przy czym przy wetknięciu wtyczki sznura sieciowego w odbiornik następuje automatyczne wyłączenie baterii.

Urządzenie do automatycznego włączania i wyłączania baterii lub zasilacza przedstawia rys. 9. Obok gniazd radiowych przykręconych do płyty izolacyjnej (1) nakrętkami na zewnątrz, umocowano dwubiegunowy przełącznik błyskawiczny *(2)*. Umocowano go do płyty za pomocą kątownika *(3)* tak, aby dźwignia *(4)* znajdowała się tuż nad gniazd-

| Klawisz | Obwód wejściowy: Stacja (pasmo - kHz) | kHz | m | L (μH) | Całkowita pojemność obwodu (pF) | Δ Cw (pF) | Układ połączeń obwodu (L + C) | Obwód heterodyny: kHz | m | L (μH) | Całkowita pojemność obwodu (pF) | Pożądany Δ Co (pF) | Padding (pF) | Układ połączeń obwodu (L + C + padding) Porównaj z rys. 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 18190 ÷ ÷17700 | | 16,49 16,94 | 2,2 | ~ 35 [1] ÷ ÷ 35 + 1,7 | 0 ÷ ÷1,7 |  | 18655 ÷ ÷18165 | 16,08 16,35 | ~2,2 | Jak obwodu wejściowego; zestrajać rdzeniem cewki $L_1'$ i trymerami | – | – | Układ połączeń jak obwodu wejściowego |
| 1 | 15500 ÷ ÷15100 | | 19,35 19,86 | 2,2 | ~ 35 + (ΔCw = 12,8) ÷ ÷ 35 + (ΔCw = 12,8) + 2,2 | 12,8 ÷ ÷15 | | 15965 ÷ ÷15565 | 18,79 19,27 | ~2,2 | | – | – | |
| 2 | 9770 ÷ ÷9500 | | 30,70 31,57 | 2,2 | ~ 35 + Tr(10,4) + 75 ÷ ÷ 35 + Tr(10,4) + 75 + 7 | 0 ÷ ÷ 7 |  | 10235 ÷ ÷9965 | 29,31 30,10 | ~2,2 | | – | – | |
| 3 | 7300 ÷ ÷7150 | | 41,09 41,95 | 2,2 | ~ 35 + Tr(5,8) + 175 ÷ ÷ 35 + Tr(5,8) + 175 + 7,3 | 0 ÷ ÷7,3 |  | 7765 ÷ ÷7615 | 38,62 39,26 | ~2,2 | | – | – | |
| 4 | M OSTRAWA | 1520 | 197 | 312 | ~ 35 [1] | 0 |  | 1985 | 151 | 183 | ~ 35 [1] | 0 | |  |
| | Praga | 1286 | 233 | 312 | ~ 35 + 15 [2] | 15 | | 1751 | 171,5 | 183 | ~ 35 + 10,3 [5] | 10,3 | | |
| 5 | WROCŁAW | 1259 | 238 | 312 | ~ 35 + (Tr₃ = 16) [3] | 0 | | 1724 | 174 | 183 | ~ 35 + (Tr₃' = 11,6) [3] | 0 | 33 |  |
| | Katowice | 1079 | 278 | 312 | ~ 35 + (Tr₃ = 16) + 15 | 15 | | 1544 | 194 | 183 | ~ 35 + (Tr₃' = 11,6) + 11,4 | 11,4 | (Cp₁) | |
| 6 | NRD | 1043 | 287,6 | 312 | ~ 35 + (Tr₄ = 14) + 25 [4] | 0 |  | 1508 | 199 | 183 | ~ 35 + (Tr₄' = 14,4) + 10 [4] | 0 | |  |
| | Brno | 953 | 315 | 312 | ~ 35 + (Tr₄ = 14) + 25 + 15 | 15 | | 1418 | 212 | 183 | ~ 35 + (Tr₄' = 14,4) + 10 + 10,2 | 10,2 | | |
| 7 | LUBLIANA | 912 | 327 | 312 | ~ 35 + (Tr₅ = 11) + 50 | 0 |  | 1377 | 218 | 183 | ~ 35 + (Tr₅' = 13) + 25 | 0 | |  |
| | Bukareszt | 854 | 351 | 312 | ~ 35 + (Tr₅ = 11) + 50 + 15 | 15 | | 1319 | 227,5 | 183 | ~ 35 + (Tr₅' = 13) + 25 + 6,7 | 6,7 | 12 | |
| 8 | WARSZAWA II | 818 | 366,7 | 312 | ~ 35 + (Tr₆ = 11) + 75 | 0 |  | 1283 | 234 | 183 | ~ 35 + (Tr₆' = 9) + 40 | 0 | (Cp₂) |  |
| | Sztokholm | 773 | 388 | 312 | ~ 35 + (Tr₆ = 11) + 75 + 15 | 15 | | 1238 | 242,5 | 183 | ~ 35 + (Tr₆' = 9) + 40 + 6,6 | 6,6 | | |
| 9 | WIEDEŃ | 584 | 513,7 | 312 | ~ 35 + (Tr₇ = 13) + 190 | 0 |  | 1049 | 286 | 183 | ~ 35 + (Tr₇' = 16) + 75 | 0 | 6 |  |
| | Athlone | 566 | 530 | 312 | ~ 35 + (Tr₇ = 13) + 190 + 15 | 15 | | 1031 | 291 | 183 | ~ 35 + (Tr₇ = 16) + 75 + 4,3 | 4,3 | (Co₃) | |
| 10 | WARSZAWA I | 227 | 1322 | 10100 | ~ 35 [1] + (Tr₈ = 13) | 0 |  | 692 | 433,5 | 1104 | ~ 35 + (Tr₈' = 13) | 0 | 5,5 |  |
| | Droitwich | 200 | 1500 | 10100 | ~ 35 [1] + (Tr₈ = 13) + 15 | 15 | | 665 | 451 | 1104 | ~ 35 + (Tr₈' = 13) + 4 | 4 | (Cp₄) | |

1) Pojemność początkowa obwodu (Cw min + C cewki + C lampy + C montażu); 2) ΔCw (Cw max − Cw min); 3) Pojemność trymera ustalamy podczas zestrajania odbiornika; 4) Kondensator stały (mikowy lub ceramiczny); 5) Pojemność wypadkowa Co + padding




**Rys. 9. Urządzenie do automatycznego włączania i wyłączania baterii i zasilacza (porównaj z rys. 1)**

1 — płyta izolacyjna, 2 — przełącznik błyskawiczny ($P_2$), 3 — kątownik, 4 — dźwignia przełącznika, 6 — sprężynka, 7 — trzpień, 8 — styk, 9 — wtyczka służąca do wyłączania i włączania odbiornika (przy korzystaniu z baterii: wtyczka w gniazdku $W_1$ — odbiornik wyłączony, wtyczka wyjęta z gniazdka $W_1$ — odbiornik włączony), 10 — gwint nasadki wtyczki (do wkręcenia wtyczki w gniazdko $W_1$)

kiem $W_1$. Ramię dźwigni przełącznika przedłużono przez nasadzenie na nie sztywnej rurki izolacyjnej.

O koniec ramienia dźwigni zahacza sprężynka *(6)*. Drugi jej koniec umocowano do trzpienia *(7)*, który opiera się o zewnętrzną ściankę płyty montażowej. Sprężynka przechodzi przez otwór wywiercony w płycie między gniazdami sieciowymi. Takie rozwiązanie pozwala na zastosowanie dłuższej sprężynki. Nad gniazdkiem $W_2$ w odległości znacznie większej niż odległość: ramię dźwigni — gniazdko $W_1$, umocowano styk w postaci paska sprężystej blaszki *(8)*. Przy położeniu jak na rysunku, włączone są baterie. Z chwilą wsuwania dwubiegunowej wtyczki sieciowej w gniazdka, wtyczka *c* naciska na ramię dźwigni *(4)* powodując jej przesunięcie do góry *(4')*, a tym samym zwarcie styków *b* wewnątrz przełącznika. Na samoczynny odskok dźwigni przełącznika (w momencie znajdowania się jej w pozycji prostopadłej do osi wtyczki) nie pozwala sprężyna *6*. Wtyczkę należy jeszcze nieco (około 2 mm) wsunąć dalej, pokonując opór naciągającej się w tym czasie sprężyny. W momencie przeskoku dźwigni przełącznika, co jest równoznaczne z wyłączeniem baterii, a włączeniem zasilacza — transformator sieciowy nie jest jeszcze włączony do sieci, gdyż wtyczka *d* nie zetknęła się jeszcze ze stykiem *8*. Nastąpi to dopiero przy całkowitym wsunięciu wtyczki sieciowej *(c, d)* w gniazdka.

Przy wysuwaniu wtyczki sieciowej najpierw nastąpi przerwa między wtyczką *d* i stykiem *8* (wyłączenie transformatora sieciowego), a później dopiero (przy dalszym wysuwaniu wtyczki) dźwignia, pod wpływem rozprężającej się sprężyny, przechyli się w dół, powodując tym samym rozwarcie wewnętrznych styków *b* przełącznika (wyłączenie zasilacza) i zwarcie styków *a* (włączenie baterii). Ważny w tym urządzeniu jest dobór odpowiedniej sprężyny, tak, aby dzięki jej sprężystości dźwignia przełącznika mogła się przechylić samoczynnie podczas wysuwania wtyczki. Ułatwia to zadanie przedłużone ramię dźwigni.

Sam zasilacz (rys. 1) składa się z transformatora sieciowego w połączeniu z prostownikami selenowymi (2 x 2 płytki ⌀ 35 mm, 12 płytek ⌀ 20 mm) i układem filtrującym. Uzwojenie pierwotne transformatora (przekrój rdzenia 2,4 cm²) liczy 4000 zw. (⌀ 0,12 mm), anodowe — 2200 zw. ⌀ 0,1 mm), uzwojenie żarzenia 2 × 120 zw. (⌀ 0,4 mm). Dławik nawinięto na rdzeniu o przekroju 1,8 cm² — drutem 0,35 w ilości 830 zwojów. Wszystkie druty są emaliowane.

Prostownik żarzenia jest dodatkowo obciążony prądem o wartości około 90 mA, a to wskutek zwarcia go opornikiem 20-omowym. Prąd żarzenia pobieramy z odczepu (4 Ω), co wpływa stabilizująco na napięcie stałe. Zasilacz zmontowano na aluminiowej podstawie i umieszczono w pośrodku dolnej części odbiornika.

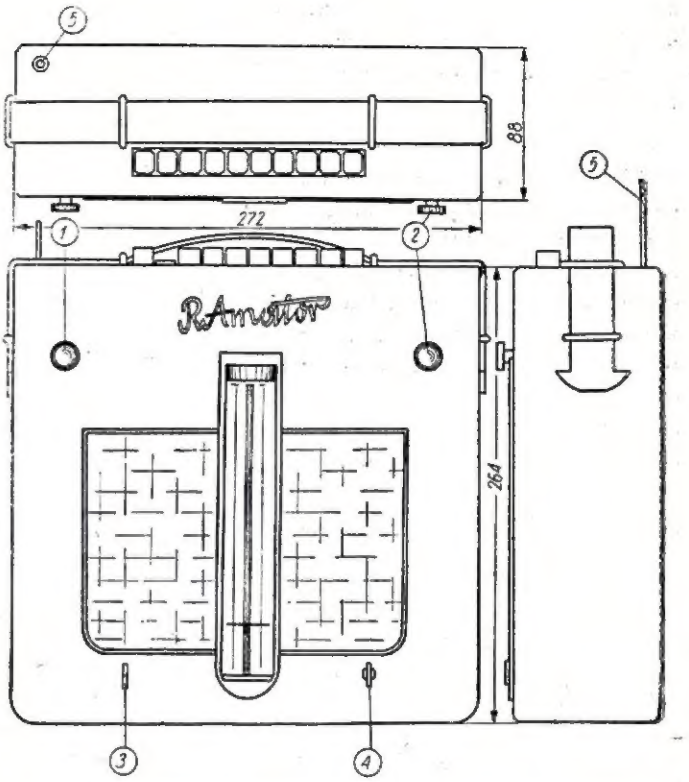
Dwie baterie anodowe składają się z 13 okrągłych 3 V bateryjek do lampek kieszonkowych. Ogniwa poszczególnych bateryjek połączono odpowiednio drutem i zlutowano, a przylegające do siebie ich papierowe obudowy sklejono, tak że tworzą one jedną całość.

Tak wykonane baterie anodowe rozmieszczono po obu stronach głośnika, pomiędzy ściankami obudowy a ściankami wykonanymi z blachy aluminiowej (rys. 4).

Otwory w zagięciach tych ścianek przeznaczone są do umieszczenia w nich dwóch większych ogniw żarzenia. Dwie płaskie sprężynki unieruchamiają ogniwa i zapewniają dobry styk ich ujemnych biegunów ze sobą (przez obudowę głośnika).

## Obudowa

Obudowę odbiornika sporządzimy z 4 mm sklejki i 8 mm deseczek, np. według rys. 10. Powinna ona być wykonana bardzo starannie, tak by odbiornik był „miły" nie tylko dla ucha, ale równocześnie zadowolił nasz zmysł wzroku.




**Rys. 10. Odbiornik turystyczny ze strojeniem klawiszowym — wygląd zewnętrzny**

1 — potencjometr siły głosu, 2 — strojenie ($C_w$, $C_o$), 3 — przełącznik napięcia anodowego — $P_1$ ($P_2$ w tylnej ściance), 4 — opornik żarzenia, 5 — antena (szprycha rowerowa do wkręcania)

### Wyniki odbioru

Prawidłowo wykonany i zestrojony odbiornik zapewnia bardzo dobry odbiór (tzn. z dużą siłą i wiernością odtwarzania) wszystkich stacji „klawiszowych", a także — sąsiednich, strojonych kondensatorem. Szczególnie przyjemny jest odbiór na zakresach krótkofalowych, gdzie strojenie (z wyjątkiem pasma 19-metrowego) jest bardzo płynne. Siedmioma klawiszami *(4 — 10)* możemy dostrajać się do 14 stacji; do siedmiu — gdy agregat kondensatorów jest ustawiony na najmniejszą pojemność (M. Ostrawa, Wrocław, NRD itd.) i do siedmiu innych, po przekręceniu agregatu na pojemność maksymalną (Praga, Katowice, Brno itd., patrz tablica II).

***Z opracowań nadesłanych na I Konkurs „Radioamatora"***

*M. LISZCZYŃSKI*

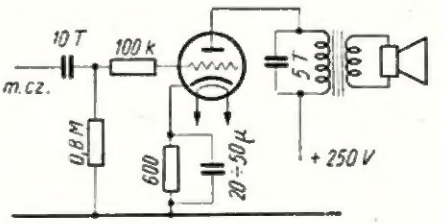
# Wykorzystanie lamp starszych typów na lampy głośnikowe

W naszych radioamatorskich „magazynach" często leżą bezużytecznie lampy starszych typów, np. pięcionóżkowe *REN 904* (trioda) i *RENS 1284* (pentoda). Lamp tych typów nie stosujemy w stopniach wielkiej czy pośredniej częstotliwości, gdyż o wiele lepsze są tu nowoczesne pentody o zmiennym nachyleniu.

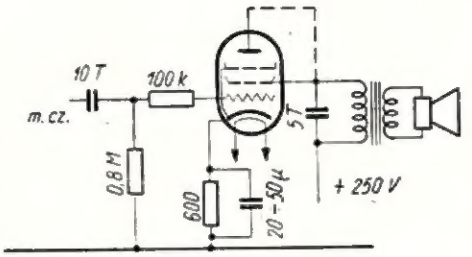
Lampy tych starszych typów, o ile mają jeszcze dobrą emisję, zadowalająco pracują w prostych odbiornikach (np. jednoobwodówki) jako lampy głośnikowe. Siatka ekranowa ($S_2$) pentody dobrze spełnia rolę anody w wypadku, gdy urwie się tuż przy szkle wyprowadzenie anody na wierzchu bańki, co czasem się zdarza np. przy lampie *RENS 1284*.

Zamieszczone obok rysunki przedstawiają schematy stopnia głośnikowego odbiornika z triodą i pentodą. Pracują one z głośnikiem magnetycznym lub lepiej z dynamicznym (z transformatorkiem). Rys. 1 przedstawia układ wzmacniacza z triodą, zaś na rys. 2 przerywana linia oznacza, że lampa może pracować bez udziału anody (w razie urwania wyprowadzenia). Na rys. 3 napięcie do siatki ekranowej doprowadzane jest przez opornik 50 — 100 kΩ i zablokowane kondensatorem 0,1 μF.

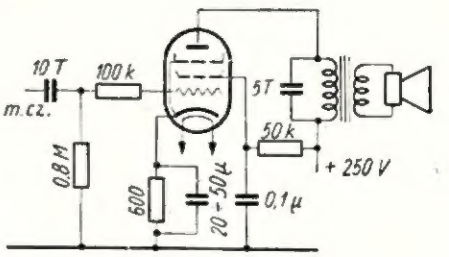
Ponieważ prąd anodowy w stopniu głośnikowym z tymi zastępczymi lampami wynosi około 12 mA, w prostowniku (w filtrze anodowym) mogą pracować kondensatory elektrolityczne lub blokowe o niewielkiej pojemności np. 2 × 4 μF, co jest bardzo ważne, gdyż trudno jest czasami nabyć kondensatory elektrolityczne po 16 czy 32 μF i jesteśmy zmuszeni do „upłynniania starych remanentów" w postaci starych bloków.




Rys. 1




Rys. 2




Rys. 3

Na koniec pragnę poinformować Czytelników, że w mojej jednoobwodówce zastosowałem właśnie lampę *RENS 1284* z oderwaną anodą (rys. 2) do pracy z głośnikiem dynamicznym 2 W o średnicy membrany 16,5 cm.

Odbiór jest dość silny, barwa tonu zadowalająca (ilość odbieranych rozgłośni nie zależy tu oczywiście od lampy głośnikowej).

## ERRATA

*Do wydrukowanego w nrze 8/1958 opisu odbiornika „Turist" wkradły się błędy, które prostujemy:*

*— lampa V1 na schemacie ideowym (str. 21) powinna być oznaczona 1K2II, a nie 1K1II, zaś wartość opornika w obwodzie siatki ekranującej lampy V4 wynosi 5,1 MΩ, a nie 0,1 MΩ;*

*— w wierszu 3 od góry w prawej szpalcie na str. 21, w wierszu 24 od góry w lewej szpalcie na str. 22 i w wierszu 7 od góry w prawej szpalcie na str. 22 powinno być 1K2II, a nie 1K1II.*

*W artykule St. Hoszowskiego pt. „O radioamatorstwie w Jugosławii i u nas", drukowanym w nrze 7/1958, na str. 21 w wierszu 24 od góry (lewa szpalta) — zamiast „we własnym dowolnym przekładzie" powinno być „we własnym wolnym przekładzie".*

# NOWY WOLTOMIERZ LAMPOWY
## produkcji węgierskiej na zakres UKF

JEDNYM z najpotrzebniejszych przyrządów pomiarowych w serwisie radiowym i telewizyjnym jest niewątpliwie woltomierz lampowy. Uniwersalne przyrządy wskazówkowe na prąd stały i zmienny zawodzą w przypadkach zastosowania ich do pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach o dużych opornościach pozornych, jak również w zakresie wielkich i bardzo wielkich częstotliwości oraz do bardzo wysokich napięć, jakie występują w odbiornikach telewizyjnych.

Wymaganiom praktyki czyni zadość nowy woltomierz lampowy UKF Minivohm typ 1325/S — (rys. 1), który dzięki swej dużej oporności wewnętrznej oraz szerokiemu pomiarowemu zakresowi napięć i częstotliwości umożliwia wykonywanie pomiarów, z jakimi mamy do czynienia przy naprawie odbiorników telewizyjnych i radiowych w zakresie UKF.

Przyrząd „Minivohm" jest woltomierzem lampowym, pracującym na podwójnej triodzie *ECC85* w układzie mostkowym przeciwsobnym i podwójnej diodzie *6AL5*. Napięcie anodowe dla podwójnej triody jest stabilizowane za pomocą lampy neonowej *NG2*. Dzięki temu wskazania przyrządu są praktycznie niezależne od wahań napięcia sieci i starzenia się lamp.

Przy pomiarach napięć stałych biegunowość przyrządu może być zmieniana. Zerowanie przyrządu na początku skali (przy pomiarach oporności) odbywa się za pomocą dwóch gałek, znajdujących się na płycie czołowej.

Do adaptacji przyrządu do różnych zadań służą cztery głowice pomiarowe (rys. 2), umożliwiające wykonanie pomiarów:

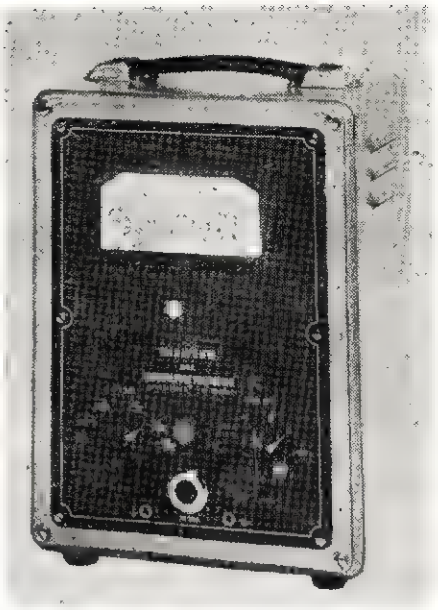
1) napięć stałych od 0 do 500 V (głowica a),
2) napięć zmiennych od 0 do 500 $V_{sk}$ względnie od 0 do 1400 V (od szczytu do szczytu) (głowica b),
3) napięć w.cz. od 0 do 15 V w zakresie 300 kHz — 260 MHz (głowica c),
4) bardzo wysokich napięć od 0 do 25 kV (głowica d).

Kabelek łączący głowice z przyrządem jest ekranowany, wskutek czego unika się oddziaływania pól w.cz. na przewód połączeniowy. W obwodzie wejściowym przyrządu znajduje się szeregowy opornik o stosunkowo dużej wartości, który zapobiega przedostaniu się napięć w.cz. do woltomierza lampowego i równocześnie odgranicza mierzony obiekt od pojemności wejściowej samego miernika. Pojemność wejściowa głowicy pomiarowej wynosi wskutek tego zaledwie 1 pF.

Mierzone napięcie zmienne jest prostowane przez podwójną diodę w układzie podwajacza napięcia. Wobec tego można tym przyrządem mierzyć napięcia szczytowe (od szczytu do szczytu), co jest konieczne przy pomiarach napięć sygnałów wizyjnych w odbiornikach telewizyjnych.

Do mierzenia napięć w.cz. służy głowica z diodą krystaliczną (dioda *DS 160*). Zaletą tej głowicy jest mała pojemność wejściowa, a poza tym małe wymiary i brak napięcia kontaktowego.

Głowica wysokiego napięcia rozszerza zakres pomiarowy przyrządu 100-krotnie, to znaczy, że na zakresie przyrządu 0 — 150 V można mierzyć napięcia do 15 000 V, a w zakresie 0 — 500 V napięcia do 50 000 V; jednakże ze względu

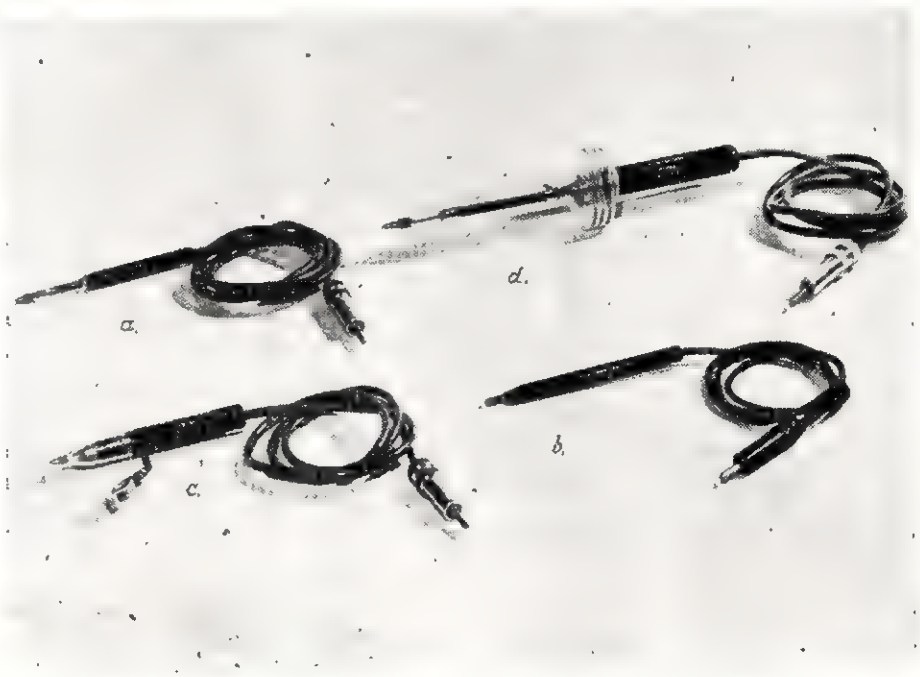


Rys. 1. Woltomierz lampowy „Minivohm"

na bezpieczeństwo powinno się mierzyć napięcia tylko do 25 000 V. Woltomierz lampowy pobiera przy 15 000 V — 7,5 μA, a przy 25 000 — 12,5 μA. Praktycznie biorąc, przyrząd nie przedstawia prawie żadnego obciążenia dla źródła bardzo wysokiego napięcia, jakie spotyka się w aparatach telewizyjnych.

Wymiary przyrządu: 155 × 205 × × 209 mm; ciężar — 4,5 kg.

Woltomierz „Minivohm" typ 1325/S eksportowany jest przez firmę Metrimpex w Budapeszcie.



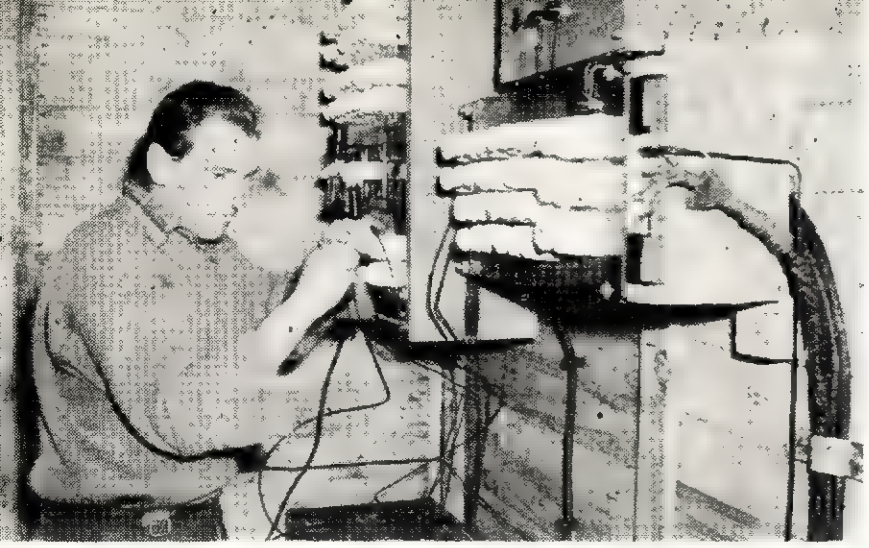

Rys. 2. Głowice do woltomierza „Minivohm"

M. R.

# RELACJE RADIOWE

# ze Spitsbergenu

Mgr inż. R. Trechciński



Autor artykułu przy tablicy rozdzielczej (fot. Wł. Puchalski)

**Udział Polski w pracach naukowo-badawczych, podjętych w związku z Międzynarodowym Rokiem Geofizycznym 1957/58, znalazł wyraz w wysłaniu dwóch ekspedycji naukowych: jednej do Wietnamu, a drugiej na daleką Północ — na wyspę Spitsbergen. W skład podstawowej grupy uczestników ekspedycji polarnej, przebywającej przez okres 15 miesięcy na lodem skutej i dalekiej wyspie (odległej o 2800 km w linii prostej od Warszawy) weszło dziesięciu specjalistów z różnych dziedzin nauki. Kierownictwo wyprawy spoczywało w rękach doc. dra Stanisława Siedleckiego, geologa. Jego zastępcą był mgr inż. Roman Trechciński, kierujący całością zagadnień radiotechnicznych i elektrotechnicznych bazy wyprawowej, a zarazem autor poniższej relacji opracowanej specjalnie na naszą prośbę dla miesięcznika RADIOAMATOR. Kilka słów o osobie autora: specjalista w zakresie radiotechniki; kierownik Zakładu Nauk.-Bad. w Instytucie Łączności; zapalony sportowiec (tenis, motor, narciarstwo, strzelectwo itp.). W tego rodzaju wyprawie bierze udział po raz pierwszy. Mamy nadzieję, że po powrocie do kraju uzupełni swoje relacje i podzieli się jeszcze z Czytelnikami RADIOAMATORA dodatkowymi nowinami.**

*REDAKCJA*

GŁÓWNA BAZA naszej ekspedycji zlokalizowana jest na południowo-zachodnim wybrzeżu Spitsbergenu w fiordzie Hornsund przy Zatoce Białego Niedźwiedzia. Dom mieszkalny ustawiono na pagórkowatej, skalistej tundrze. Na zachodzie teren zamknięty wielką doliną rzeki Revelvy i brzegiem oceanu, a na południu — królują ośnieżone góry i tafla zatoki; wschód zajmuje rozległy lodowiec Hansa o stromym niebieskim czole spadającym wprost w zielokawe wody fiordu; północ odcięta górskim grzbietem Ariekammen, na którym znajdują schronienie chmary ptactwa polarnego.

Stację widać już z daleka. Wznosi się nad nią las masztów: cztery 24-metrowe maszty rombowej anteny nadawczej, jeden 32- i jeden 16-metrowy maszt anteny „teowej", maszt anemografu, maszt flagowy. Na masztach pajęczyna przewodów.

O 100 metrów od domu mieszkalnego stoi mniejszy budynek, w którym mieszczą się agregaty spalinowo-elektryczne; to nasza elektrownia. Kilka rozrzuconych w terenie namiotów, składy skrzyń, beczek z paliwem, rezerwowy agregat, samochód i traktor uzupełniają ogólny wygląd naszej bazy.

Jakże inaczej przedstawiały się dawne wyprawy polarne... Do przeszłości należy okres, kiedy ludzie w Arktyce ginęli sprzed oczu świata na wiele miesięcy lub nawet lat. Gruntowne poznanie problemów Arktyki, szybki rozwój techniki, a w szczególności radiotechniki, nie tylko ułatwiły techniczną stronę organizacji wypraw, ale stworzyły łatwiejsze warunki psychiczne dla życia i pracy na Północy. Świadomość stałego kontaktu ze światem, chociażby tylko przez radio, zmniejsza uczucia osamotnienia. Przekonanie, że w każdej prawie chwili można liczyć na jakąś formę pomocy z zewnątrz stwarza poczucie bezpieczeństwa.

Przy okazji naukowych wypraw polarnych radiotechnika ma nie tylko usługowe, a więc pomocnicze znaczenie. Stała się ona jedną z dziedzin, której badania stanowią poważny dział całości programu naukowego.

Główną naszą część prac naukowych z dziedziny radiotechniki stanowią zagadnienia propagacji fal radiowych, które z kolei dzielą się na dwa główne działy: badania radiotrzasków i obserwacje odbioru radiowego.

## ŁĄCZNOŚĆ RADIOWA HORNSUND — WARSZAWA

Po raz pierwszy w historii naszych wypraw polarnych została uzyskana bezpośrednia, sprawnie działająca łączność z krajem. Przez całą noc polarną aż do wiosny 1958 r. co drugi dzień przekazywano wiadomości i sprawozdania z badań naukowych. W czasie lata 1958 r. łączność jest nawiązywana 2 razy w tygodniu. Okazało się, że najlepsze warunki łączności uzyskuje się przy częstotliwości rzędu 12 — 14 MHz.

Zaledwie kilka razy w ciągu całego roku połączenie radiowe z Warszawą nie doszło do skutku ze względu na złe warunki słyszalności lub uszkodzenia radiostacji. Słyszalność ginęła zupełnie tylko przy zaniku ogólnoświatowym (zjawisko Dellingera).

Tego rodzaju wyniki były dla nas czymś nowym, spodziewaliśmy się raczej konieczności stosowania w okresie nocy polarnej znacznie mniejszych częstotliwości, nawet rzędu 4 MHz.

Zimą łączność nawiązywano o godzinie 12.00 GMT, na wiosnę lepsze warunki uzyskiwano o godzinie 18.00 GMT.

Dla uzyskania jak najsilniejszego promieniowania w kierunku Warszawy zastosowano rombową antenę kierunkową o złożonej konstrukcji, lecz zapewniającą znaczny zysk. Przewody antenowe zawieszone były na czterech 24-metrowych masztach, oś dłuższa rombu wynosiła 113 m, oś krótsza — 73 m. Główny kierunek promieniowania zwrócony był na Warszawę (azymut 172°). Antenę zasilano symetrycznie. Oporność wejściowa wynosiła około 500 Ω. Zysk wskutek kierunkowości był tak znaczny, że nasza 500-watowa stacja promieniowała jak nadajnik 20 kW z anteną dipolową.

Konstrukcja anteny okazała się doskonała. Nawet rekordowy wiatr o szybkości 180 km/godz. nic jej nie zrobił. Odciągi gwizdały cienko, poszczególne segmenty masztu wyginały się, ale cała antena stała i pracowała bez zarzutu.

Pewnego razu groziło antenie zerwanie przez... niedźwiedzia polarnego. Było to już na wiosnę br. w dniu przyjazdu lodołamacza „Lena" do Hornsundu. Do stacji podeszła rodzinka składająca się z trzech niedźwiedzi. Jeden z nich zaplątał się w główny odciąg masztu. Przez chwilę przy-

Niedźwiedzie „zwiedzają" teren bazy...

glądaliśmy się z niepokojem jak szarpał konstrukcją anteny. Szczęśliwie jednak, zanim użył całej swej siły, udało mu się wyrwać z pułapki. Antena ocalała.

Z anteną rombową współpracował nadajnik NTK, polskiej produkcji o mocy 500 W i stabilizacji kwarcowej. Stopień końcowy pracował na dwu lampach typu 813 w układzie przeciwsobnym. Zakres nadajnika: od 2,7 MHz do 20 MHz. Modulacja oczywiście tylko A1 (telegrafia).

Radiostacja NTK zdała egzamin na celująco. Przez cały czas powstały tylko 3 uszkodzenia. Dwa razy przebita została izolacja transformatora żarzeniowego lamp prostowniczych wysokiego napięcia i raz — przepust izolacyjny.

## ŁĄCZNOŚĆ METEOROLOGICZNA

Polska stacja w Hornsundzie została włączona w sieć norweskich stacji meteorologicznych. Nakładało to na nas obowiązek nadawania komunikatów „meteo" trzykrotnie w ciągu dnia o godzinie 6.00, 12.00 i 18.00 GMT. „Sieć meteo" pracowała na falach średnich. Nasza stacja otrzymała sygnał wywoławczy LH3B i przydział częstotliwości 395 kHz.

Jako antenę nadawczą zastosowano dwupromieniową „teową" zawieszoną na masztach o wysokości 32 m. Tak miało być, ale już przy budowie maszt nawietrzny, położony od strony wschodniej, został skrócony do 24 m, a ponadto dodano dodatkowy odciąg główny. Jednak i te zabezpieczenia okazały się za słabe. Zimowy huragan, niosący z lodowca Hansa śnieg i lód, zerwał oba główne odciągi i maszt runął na dom, przebijając dach magazynu. W ciemnościach nocy polarnej budowano nową antenę. Wprowadzono dalsze zmiany konstrukcyjne. Maszt nawietrzny miał już tylko 16 m, dodano jeszcze jeden odciąg zabezpieczający i zamiast anteny dwupromieniowej zawieszono antenę jednopromieniową o znacznie lżejszej konstrukcji. W tej postaci antena przetrwała do dzisiaj.

Z anteną współpracowała radiostacja, którą można porównać z wyglądu do automatycznej centrali telefonicznej. W jej trzech stojakach mieściła się niezliczona ilość przekaźników, motorków, sprzęgiełek, automatycznych zabezpieczeń, układów kontroli obwodów, elementów sygnalizacyjnych itd. Przystosowana jest ona do zdalnego sterowania i ma pełną automatyzację przestrajania. W momencie przełączenia głównego przełącznika na inną długość fali, radiostacja ożywała, gałki zaczynały się wręcić, migały światełka, kłapały kotwice przekaźników, dom trząsł się w posadach. Po kilkunastu sekundach wszystko się uspokajało i zapalała się żarówka „gotowe". Wystarczyło powiedzieć „dziękuję" i przystąpić do nadawania.

Automatyzacja strojenia radiostacji była w naszych warunkach niezbyt wygodna, gdyż wybitnie utrudniała wyszukiwanie uszkodzeń. Ponadto zasilana była napięciem trójfazowym, co wiązało ją z agregatem. Nasza przetwornica z 220 V prądu stałego na 220 V prądu zmiennego była jednofazowa. Szczęśliwie udało nam się później radiostację tak przerobić, że na telegrafii można ją było zasilać jednofazowo.

Pomimo tych kłopotów „radiostacja-centrala" oddała nam wielkie usługi i to głównie dzięki swej uniwersalności przy dość dużej mocy 800 W (ciągłe strojenie przy dobrej stabilności bez użycia kwarców w zakresach: 250 — 600 kHz, 2,2 — 9 MMHz; modulacja A1, A2, A3).

Łączność „meteo" szła nam dobrze, słyszalność była na ogół wystarczająca. Przerwy i to bardzo nieliczne były spowodowane uszkodzeniami stacji naszych lub norweskich.

## ŁĄCZNOŚĆ POCZTOWA I INNA

W rejonie Svalbardu pracuje kilka norweskich radiostacji. Zadaniem ich jest nie tylko nadawanie komunikatów „meteo", ale również utrzymywanie stałej łączności pocztowej z Norwegią.

Przez wiele zimowych miesięcy jest to jedyna możliwa forma łączności. Nasza stacja została przydzielona do radiostacji norweskiej Isfiord Radio o sygnale LML. Tor przekazywania depesz, który kończył się na Isfiord Radio, przedłużono do polskiej stacji w Hornsundzie.

Każdy z nas mógł w każdej niemal chwili wysłać lub otrzymać telegram z dowolnego miejsca na świecie. Oczywiście poczta norweska pobierała za to opłaty według obowiązującego cennika.

LML prowadziła ciągły nasłuch prawie przez 24 godziny na dobę. O dowolnej porze dnia i nocy mogliśmy wywołać ją na częstotliwości 500 kHz. Natomiast LML mogła nas zawiadomić o depeszy tylko przy okazji innej łączności, a więc na przykład przez radiostację LMR na wyspie Hopen, z którą utrzymywaliśmy łączność „meteo" 3 razy dziennie.

W dni pracy agregatu ustalono stały czas łączności z LML na godzinę 17.00 GMT.

Zadania naukowe postawione przed naszą ekspedycją wymagały utrzymywania łączności z innymi wyprawami zorganizowanymi na Svalbardzie, a mianowicie z wyprawą szwedzko-fińsko-szwajcarską zlokalizowaną w zatoce Murchisonbay i wyprawą radziecką w Barentsburgu. Stacje te korzystały z sygnałów LH3A i RHM. Łączność z nimi utrzymywaliśmy co dwa tygodnie na częstotliwościach rzędu 4.5 — 5,5 MHz.

Pomimo, że położenie tych stacji nie zgadzało się z główną osią promieniowania naszej anteny rombowej, do łączności używaliśmy stacji NTK. Słyszalność była zawsze dobra.

Pozostałe łączności nie miały już charakteru stałego. Do nich należały rozmowy ze statkami: „Bałtyk" i „Ustka", „Nordsysselem" (norweski), „Leną" (radziecki) oraz połączenia z samolotami lecącymi na Svalbard.

Do nawiązywania tych wszystkich połączeń stosowaliśmy z powodzeniem naszą szwedzką „radiostację-centralę". Często używaliśmy fonii.

W chwili, gdy piszę te słowa (16 czerwca 1958 r.) radiotelegrafista Ryszard Bajer rozmawia właśnie z płynącym do nas statkiem „Bałtyk". „Bałtyk" mija teraz wyspę Niedźwiedzią i jutro będzie w Hornsundzie.

## ODBIORNIKI I DODATKOWE WYPOSAŻENIE

Dla celów łączności radiowej stosowaliśmy odbiorniki radiokomunikacyjne „Lambda". Po pierwszym okresie dość częstych uszkodzeń lamp odbiorniki pracowały dobrze.

Do odbioru sygnałów czasu dla pomiarów astronomicznych i geodezyjnych używany był radiokomunikacyjny odbiornik długofalowy firmy Marconi typ CR 200. Był to wielostopniowy odbiornik bezpośredniego wzmocnienia o wielkiej czułości. Swoje zadanie spełniał dobrze.

Do odbioru rozrywkowego używaliśmy odbiorników uniwersalnych „Mazur". Na nich też odbieramy co sobotę Warszawę długofalową. Wszystkie nadane dla nas audycje z kraju zostały odebrane.

Na wypadek zniszczenia głównych radiostacji, na przykład przez pożar budynku mieszkalnego lub w razie unieruchomienia elektrowni, mieliśmy rezerwowe radiostacje małej mocy typu wojskowego. Radiostacje te oddały nam wprost nieocenione usługi dzięki ich bogatemu wyposażeniu. Prawie wszystko co do nich należało poza samym nadajnikiem i odbiornikiem, zostało zużyte. Namioty, anteny, narzędzia, prądnice, małe benzynowe agregaciki, przyrządy

itd. zostały wchłonięte dla potrzeb technicznych naszej wyprawy. Gdyby nie te zapasy, zadanie nasze byłoby dużo cięższe.

Do łączności lokalnej służyły trzy typy urządzeń:
— stacja nadawczo-odbiorcza „Urożaj" o zasięgu do kilkudziesięciu km;
— stacja nadawczo-odbiorcza typ RBM o zasięgu kilkunastu km;
— radiotelefon o zasięgu około 2 km.

Z tych trzech typów najpraktyczniejsze okazały się stacje RBM. Używane były bardzo często. Radiolefony miały zbyt mały zasięg, zaś stacje „Urożaj" były za ciężkie i trudne w przewożeniu.

## URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

Jako źródło energii elektrycznej używane były dwa agregaty z silnikami wysokoprężnymi o mocy 15 kVA, 3 x 380 V. Z agregatami spalinowo-elektrycznymi współpracowały:
— bateria akumulatorów ołowiowych 220 V, 120 Ah,
— prostowniki do ładowania akumulatorów 120 V, 10 A,
— 1 prostownik 24 V, 10 A.
— przetwornica 220 V⎓/220 V.

W okresie postoju agregatów pracowała bateria akumulatorów. Przetwornica zasilała tylko dwie duże radiostacje. Odbiorniki korzystały z prądu stałego 220 V oraz niektóre z nich z akumulatorów przenośnych dla zasilania obwodów żarzenia.

Poza radiostacjami, odbiornikami i oświetleniem — energią elektryczną były zasilane przeliczniki elektronowe, przyrządy do radiotrzasków i kamera do fotografowania zorzy polarnej.

Zużycie energii elektrycznej było tak duże, że agregaty musiały pracować w okresie zimy co drugi dzień przez 10 godzin. Wszystkie agregaty łącznie z trzecim, rezerwowym przepracowały do 15 czerwca br. około 15000 godzin.

Urządzenia zasilające sprawiały nam kilka poważnych trudności. Zapalenie silników przy niskiej temperaturze jest bardzo uciążliwe. Ponadto nasze agregaty nie były zaopatrzone w rozruszniki elektryczne. Problem zapalania został rozwiązany w ten sposób, że w okresie lata przy temperaturze O°C — 10°C agregat uruchamiał samochód wyzyskany jako siła napędowa. W czasie zimy samochód nie mógł być użyty i przed rozruchem pomieszczenie elektrowni było ogrzewane piecem ropnym lub palnikami benzynowymi do temperatury kilkudziesięciu stopni powyżej zera.

Przeważająca część programu badawczego naszej stacji wymagała zapewnienia zasilania urządzeń energią elektryczną, a więc sprawnego działania agregatów, które powinny być bardzo starannie i pieczołowicie doglądane. Jednakże przebywanie w pomieszczeniu elektrowni w czasie pracy motorów okazało się praktycznie niemożliwe. Resztki gazów spalinowych i hałas wysokoprężnych silników na dłuższą metę były nie do zniesienia. Wobec tego agregaty pracowały przez wiele godzin bez dozoru. Uszkodzenia stwierdzane były dopiero w chwili przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej, gdyż na właściwe przeciwdziałanie mogło być już za późno. Agregaty były wielokrotnie narażone na zniszczenie. Najgroźniejszy ze wszystkich był wypadek pożaru, który mógł spowodować zniszczenie obu agregatów i całej elektrowni. W komutatorze prądnicy oberwała się sprężynka przytrzymująca szczotkę i zaczęła ślizgać się po pierścieniu sąsiedniej fazy, powodując zwarcie. Krople stopionej stali padały na podstawę agregatu, gdzie podpaliły resztki ropy. Płomień zapalił z kolei przewody i izolatory komutatora, od którego zajęła się powierzchnia umieszczonego nad prądnicą zbiornika z ropą. Na szczęście kilkanaście sekund wcześniej zaczęły występować przerwy napięcia w instalacji. Błyskawiczne użycie gaśnicy śniegowej zlikwidowało niebezpieczeństwo. Sam nie wiem w tej chwili, ile sekund dzieliło nas od pożaru, który nie mógłby być już ugaszony. Suche deski przesycone ropą i benzyną i rozlewająca się płonąca ropa nie dałyby się już ugasić.

Komutatory prądnicy agregatu i przetwornicy sprawiały nam duże trudności wskutek wywoływania zakłóceń radiowych. Szczególnie czułe okazały się przyrządy do rejestrowania radiotrzasków, pracujące na częstotliwości 27 kHz. Wszelkie próby stosowania filtrów nie powiodły się. Radiotrzaski nie „szły", gdy pracował agregat. Filtry umożliwiły jednak niezakłócony odbiór radiowy.

## BADANIA RADIOTRZASKÓW

Każde wyładowanie atmosferyczne wywołuje powstanie krótkotrwałego przebiegu fali elektromagnetycznej.

Ustalenie kierunków nadchodzenia i intensywnosci takich wyładowań nazywanych radiotrzaskami ma dwa aspekty naukowe. Jeden — istotny dla meteorologii — prowadzi do określania ośrodków burzowych naszego globu i kierunków ich przemieszczania się, drugi — ściśle radiotechniczny — związany jest z właściwościami propagacyjnymi jonosfery.

Przyrząd do kierunkowego rejestrowania radiotrzasków nosi nazwę goniometru.

Zasada pracy goniometru polega na współpracy trzech odbiorników radiowych posiadających trzy niezależne anteny. Dwie z nich, przesunięte w przestrzeni w stosunku do siebie o 90°, odbierają składową magnetyczną pola elektromagnetycznego. Nasz goniometr posiada anteny wykonane na pałeczkach ferrytowych. Jeżeli sygnał pochodzący z jednej z tych anten jest właściwym sygnałem odbiorczym, a drugi wskutek zastosowania odpowiedniego układu lampowego blokuje sygnał właściwy, to wypadkowa charakterystyka kierunkowości obu odbiorników przedstawia się jak dwa wąskie, przeciwległe wycinki koła. Kąt wycinka odbioru wynosi około 10°. Jeżeli do otrzymanego w ten sposób sygnału dodać sygnał z trzeciej anteny, otwartej, czułej na składową elektryczną pola, to przy zrównaniu obu sygnałów jeden „wycinek odbioru" zostanie zniesiony, a drugi zwiększony dwukrotnie. Ostatecznie charakterystyka kierunkowości przedstawia się jak dziesięciostopniowy wycinek koła. Jeżeli teraz obie anteny ferrytowe będą się obracały, a synchronicznie z nimi będzie się obracał bęben z papierem, na którym radiotrzask jest notowany w postaci kropki, to otrzymamy kierunkowy zapis radiotrzasków. W rzeczywistości, wskutek ubocznych zjawisk sprawa jest nieco bardziej skomplikowana.

Pierwszą trudnością, jaka wynikła przy instalowaniu goniometru, była sprawa żarzenia. Goniometr miał takie mnóstwo lamp, że uzyskanie dostatecznego prądu żarzenia z przenośnych akumulatorów przekraczało nasze możliwości. Odwody żarzenia przerobiono wobec tego na układ szeregowy. Lampy nie były jednak dopasowane do tego celu i pobór prądu z baterii wynosił 0,6 A zamiast możliwych do uzyskania 0,3 A. Goniometr pobierał znaczną część energii zużywanej przez naszą stację.

Drugą i właściwie główną trudnością były zakłócenia wywołane śniegiem, a raczej śniegiem i wiatrem. Od października, to jest od momentu uruchomienia goniometru, rozpoczął się okres silnych wiatrów o szybkości dochodzącej do 180 km/godz. Wiatr niósł ze sobą naelektryzowany śnieg i grudki lodu, które bębniły w anteny, maszty, odciągi i dom powodując wyładowania elektryczne i powstanie silnego zakłócającego pola elektrycznego. W głośniku odbiornika słychać było zawodzenie i świst wichru, narastanie, cichnięcie i gwałtowne porywy. Przy największych szybkościach ton zmieniał się w gwizd. Praca goniometru była niemożliwa, gdyż zapisywał on efekty wiatru, a nie radiotrzaski. Na szczęście okazało się, że anteny ferrytowe nie odbierały tych niepożądanych zakłóceń. Goniometr mógł wobec tego pracować przy zapisie dwukierunkowym, co było pewnym mankamentem, ale nie dyskwalifikowało wartości rejestracji.

Zapisy naszego goniometru konfrontowano z wynikami uzyskanymi przez wyprawę szwedzko-fińsko-szwajcarską w Murchisonbay. Wyniki były zgodne. U nich wiatry nie były tak silne jak u nas i przeszkody mieli mniejsze.

Wyładowania elektryczne wywoływane śniegiem nie są sprawą nową. Czasem są one tak silne, że mogą spowodować podpalenie parującej benzyny. Wypadki tego rodzaju miały już miejsce w poprzednich wyprawach polarnych. Jest to jedna z przyczyn unikania silników benzynowych w Arktyce.

Zapis ilościowy radiotrzasków prowadzony był za pomocą odpowiedniego licznika. Był to odbiornik pracujący tak jak i goniometr na częstotliwości 27 kHz, ale z jedną anteną otwartą. Na taśmie notował on bezpośrednio ilość odebranych trzasków na minutę. Wskutek nieco mniejszej czułości licznik nie był tak narażony na zakłócenia śnieżno-wiatrowe, ale zato nie można było ich wyeliminować.

Wnioski, które można będzie ustalić po odpowiednim przeanalizowaniu wyników pracy naszych przyrządów przyczynią się do głębszego poznania zagadnień propagacyjnych poza Kołem Podbiegunowym.

## OBSERWACJE ODBIORU RADIOWEGO

Do stałej obserwacji odbioru wybrano kilka stacji radiofonicznych, a mianowicie: Warszawę długofalową, Warszawę średniofalową oraz Wrocław i Oslo na falach średnich.

Trzykrotnie w ciągu dnia określano poziom odbioru w skali 0—10. Obserwacje odbywały się o godz. 11.00, 17.00, 23.00 GMT. W drugiej połowie zimy obserwację przesunięto z godz. 23.00 na 22.00.

Wyniki obserwacji będą dokładnie przeanalizowane. Na razie można podać tylko ogólne, prowizoryczne dane. Warszawa długofalowa odbierana była na ogół dobrze. Tylko w godzinach dziennych odbiór ulegał osłabieniu. Wszystkie nadawane dla nas przez Polskie Radio audycje (godz. 22.00 i 21.00 GMT) słyszeliśmy dość dobrze.

Warszawę średniofalową i Wrocław słychać było głównie w godzinach nocnych, ale często słabo. Słyszalność dostateczna w godzinach dziennych zdarzała się niekiedy, przeważnie w okresie nocy polarnej.

Oslo odbierano przeważnie dobrze przez cały dzień.

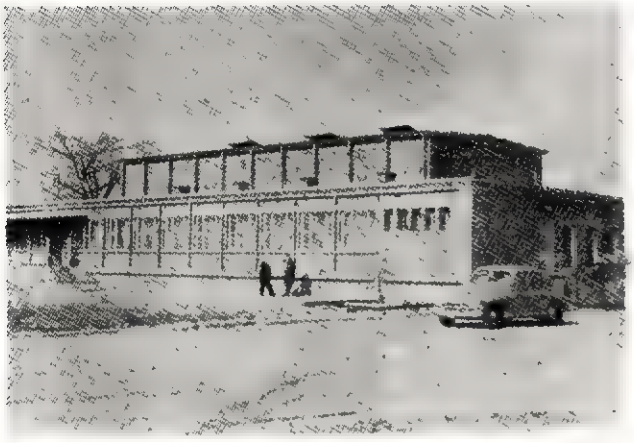
Odbiór dalekich stacji umożliwiało nam stosowanie wysokiej i długiej anteny nadawczej jako anteny odbiorczej.

Obserwacje odbioru na falach krótkich prowadziliśmy przy łączności z Warszawą na częstotliwościach 12—14 MHz. Przy tej okazji notowano poziom odbioru, maksymalny i minimalny oraz ilość zaników na minutę. Ostatni pomiar prowadzono w celu ustalenia szybkości wichrów jonosferycznych.

Ciekawe wyniki otrzymaliśmy przy codziennych obserwacjach największej odbieranej częstotliwości w zakresie fal krótkich. Przez całą zimę utrzymywała się dobra słyszalność aż do 30 MHz. Dopiero na wiosnę górna granica obniżała się niekiedy do 20—25 MHz. Jednocześnie w godzinach dziennych zanikał odbiór na mniejszych częstotliwościach od 6—8 MHz. W nocy częstotliwości mniejsze były słyszane dobrze.

Z innych spostrzeżeń warto wymienić przebieg zjawiska Dellingera, które trwało u nas dłużej niż normalnie, bo często aż kilka godzin. Zaniki ogólnoświatowe powtarzały się najczęściej jesienią i na wiosnę.

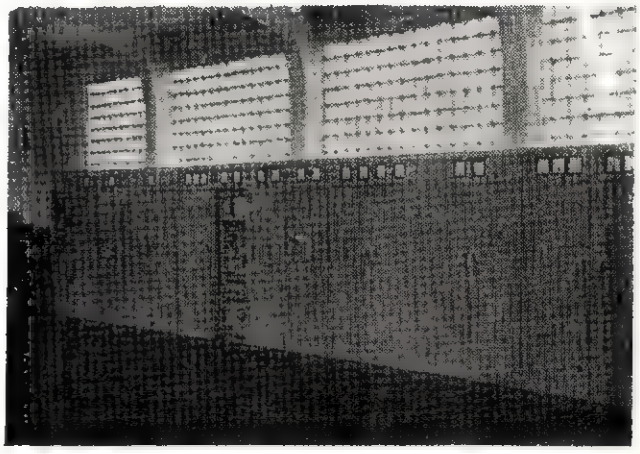
# *Fragmenty rozbudowy naszej telewizji*



Budynek urządzeń studyjnych Ośrodka Telewizyjnego w Bytkowie pod Katowicami

Budynek nadawczej stacji telewizyjnej w Sobótce pod Wrocławiem

Budowa telewizyjnej stacji retransmisyjno-przekaźnikowej w Mosinie pod Poznaniem. Stacja ta umożliwi nadawanie w Poznaniu programu warszawskiego poprzez Katowice-Wrocław

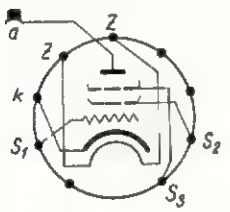


Aparatura nadawcza stacji telewizyjnej w Sobótce pod Wrocławiem

# Lampy odbiorników telewizyjnych (dok)

W POPRZEDNIM artykule podano charakterystyki i przykłady zastosowania lampy *PCC85* podwójnej triody pracującej w układach wejściowych odbiornika i układach odchylających oraz lampy *EF80* pentody o dużym nachyleniu, stosowanej we wzmacniaczach szerokowstęgowych (pośr. cz.). Z kolei podamy dane techniczne lamp wyjściowych stosowanych do sterowania kineskopu, dostarczających prądów dla cewek odchylających oraz pracujących we wzmacniaczach m.cz. Są to lampy: *PL81, PL83, ECL80.*

Lampa **PL81** — cokół rys. 12 — jest pentodą specjalnie skonstruowaną dla układów odchylających linii. W stosunku do takiej lampy postawione są szczególne wymagania:



Rys. 12

musi ona dostarczyć impulsu prądowego o dużej amplitudzie (do 470 mA) przy niskim napięciu anodowym, przy czym siatka osłonna powinna znieść duże obciążenie (4,5 W). Poza tym podczas powrotu promienia elektronowego w kineskopie na anodzie lampy powstaje impuls wysokiego napięcia, wobec czego anoda musi być dokładnie izolowana; zwykle jest ona wyprowadzona u góry bańki szklanej. Dopuszczalne napięcie szczytowe wynosi 7 kV.

Lampa *PL81*, jakkolwiek przeznaczona dla układów odchylających, nadaje się również na lampę końcową we wzmacniaczach m.cz. I tak: z dwu lamp w układzie przeciwsobnym przy napięciu anodowym 170 V uzyskać można moc wyjściową rzędu 13,5 W, zaś przy 200 V około 20 W.

**Dane techniczne**

| | | | |
|---|---|---|---|
| $U_ż$ | = | 21,5 V | |
| $I_ż$ | = | 0,3 A | |
| $U_a$ | = | 170 | 200 V |
| $U_{s3}$ | = | 0 | 0 V |
| $U_{s2}$ | = | 170 | 200 V |
| $U_{s1}$ | = | —22 V | —28 V |
| $I_a$ | = | 45 | 40 mA |
| $I_{s2}$ | = | 3 | 2,8 mA |
| $S$ | = | 6,2 | 6 mA/V |
| $R_i$ | = | 10 | 11 kΩ |

$C_{s1k}$ = < 0,2 pF
$C_{ak}$ = < 0,1 pF
$C_{as1}$ = < 0,8 pF

Wartości graniczne

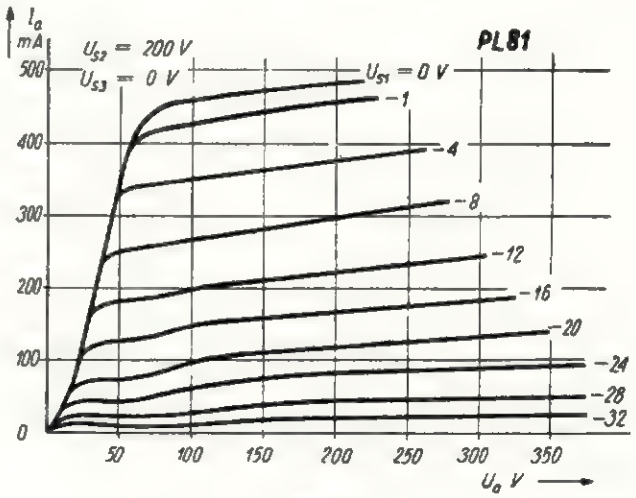
| | | |
|---|---|---|
| $U_{ao}$ | = | 550 V |
| $U_a$ | = | 250 V |
| $U_{a\,szczyt}$ | = | 7 kV (t ≦ 18 µsek) |
| $U_{s20}$ | = | 550 V |
| $U_{s2}$ | = | 250 V |
| $U_{kz}$ | = | 200 V |
| $I_k$ | = | 180 mA |
| $P_a$ | = | 8 W |
| $P_{s2}$ | = | 4,5 W |

*Dane dla wzmacniacza m.cz. w kl. B*

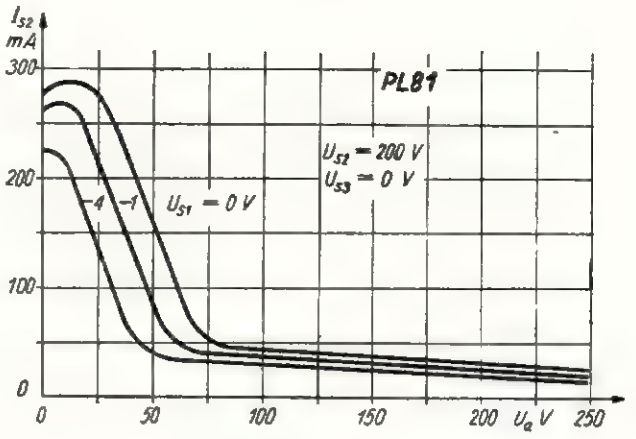
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $U_a$ | = | 170 | | 200 V |
| $U_{s3}$ | = | 0 | | 0 V |
| $U_{s2}$ | = | 170 | | 200 V |
| $U_{s1}$ | = | —27 | | —31,5 V |
| $R_{s2}$ | = | 1 | | 1 kΩ |
| $R_{aa}$ | = | 2,5 | | 2,5 kΩ |
| $U_{wejsc}$ | | 0 | 19 | 0,22,5 Vsk |
| $I_a$ | = | 2 × 20 | 2 × 73 2 × 25 | 2 × 87 mA |
| $I_{s2}$ | = | 2 × 1,5 | 2 × 10 2 × 2 | 2 × 12,5 mA |
| $P_w$ | = | 13,5 | | 20 W |
| K% | = | 5,5 | | 5,5% |

**Charakterystyki**

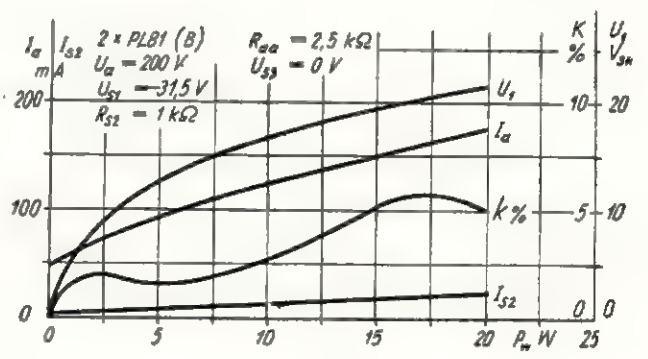
Rys. 13 przedstawia charakterystyki anodowe przy napięciu siatki osłonnej 200 V, zaś rys. 14 — zależność prądu siatki osłonnej od napięcia anodowego.



Rys. 13



Rys. 14



Rys. 15

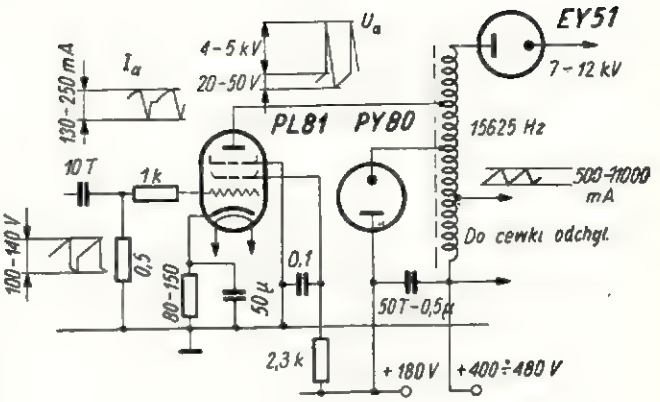
Na rys. 15 widoczne są charakterystyki napięcia sterującego, prądu anodowego i zniekształceń jako funkcji mocy wyjściowej przy pracy w klasie B.

### Przykłady zastosowania

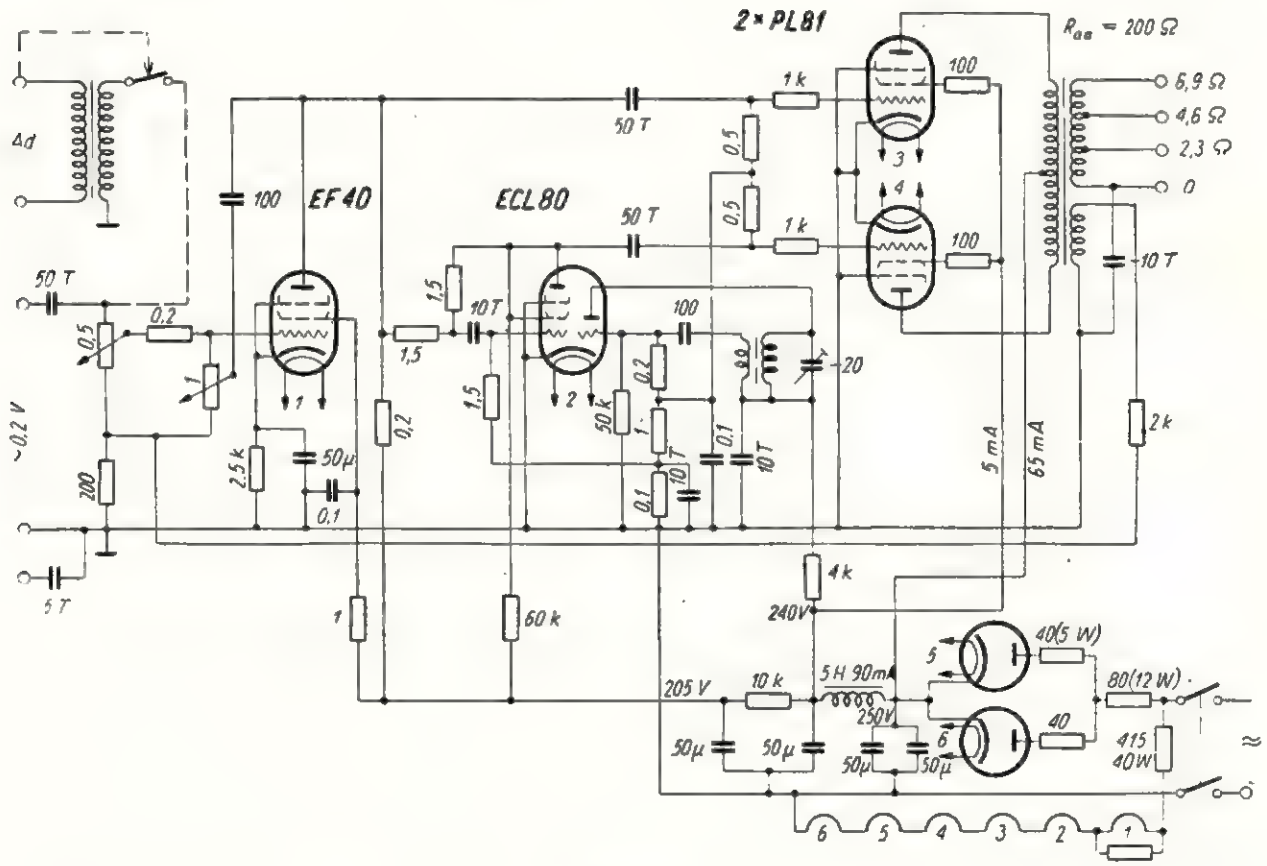
Układ odchylający linii przedstawiony jest na rys. 16. Napięcie zasilające (z prostownika) wynosi 180 V, natomiast w czasie pracy układu anoda otrzymuje poprzez „buster" (dioda doładowująca *PY80*) napięcie 400 — 480 V. Z transformatorem odchylającym połączona jest dioda *EY51* dostarczająca wysokiego napięcia dla kineskopu.

Dla uzyskania prawidłowych impulsów prądowych odchylających promień elektronowy, napięcie siatki sterującej jest nieco zniekształcone.

Rys. 17 przedstawia ciekawy układ (Philipsa) wzmacniacza 16 W w wykonaniu uniwersalnym (bez transformatora sieciowego); wzmacniacz ten osiąga moc wyjściową 16 W przy napięciu sterującym 0,2 V; zakres częstotliwości 40 ÷ 10 000 Hz.




Rys. 16



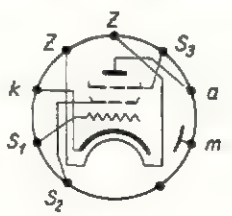

Rys. 17

Pentodowa część lampy *ECL80* w układzie triody służy do odwrócenia fazy; natomiast część triodowa tej lampy pracuje jako oscylator w.cz. i wytwarza w obwodzie siatki ujemne napięcie stałe dla siatek lamp końcowych i pentodytriody *ECL80*.

Napięcia anodowego dostarcza prostownik jednokierunkowy na dwu lampach *PY80*.

Ponieważ chassis wzmacniacza jest pod napięciem sieci, adapter włącza się poprzez transformator izolujący. Układ ujemnej reakcji utrzymuje zniekształcenia na bardzo małym poziomie i mało zależne od wysterowania. Wartości prądów i napięć odnoszą się do warunków pracy przy braku wysterowania.

Lampa **PL83** — cokół rys. 18 — jest 9-watową pentodą końcową przeznaczoną specjalnie dla wzmacniacza szerokowstęgowego sterującego kineskop. Duże nachylenie — 10,5 mA/V i małe pojemności — $C_{wejsc}$ = 10,4 pF, $C_{wyjsc}$ = = 6,6 pF pozwalają przy wstędze o szerokości 5 MHz i opor-

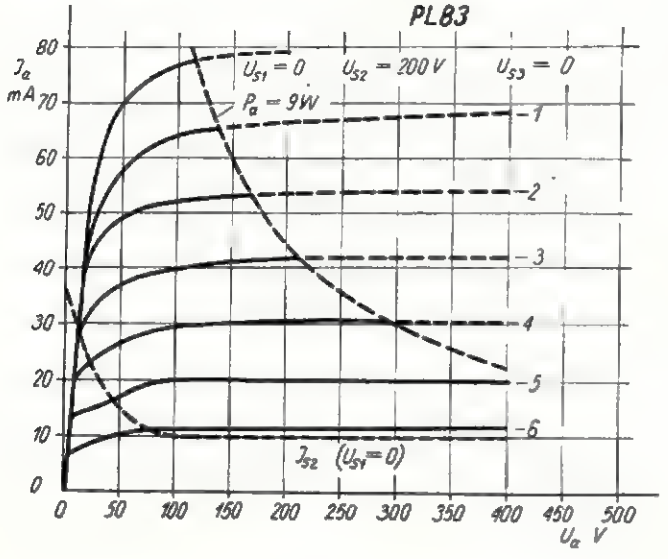



Rys. 18

niku anodowym 3—5 kΩ uzyskać szczytowy prąd anodowy rzędu 50 mA przy wzmocnieniu 25-krotnym. Lampę tę można stosować również we wzmacniaczu m.cz.

**Dane techniczne**

| | | | |
|---|---|---|---|
| $U_z$ | = 15 V | $S$ | = 10,5 mA/V |
| $I_z$ | = 0,3 A | $R_k$ | = 56 Ω |
| $U_a$ | = 170 V | $P_a$ | = 9 W |
| $U_{s2}$ | = 170 V | $P_{s2}$ | = 2 W |
| $U_{s3}$ | = 0 V | $U_{amax}$ | = 250 V |
| $U_{s1}$ | = —2,3 V | $U_{s2max}$ | = 250 V |
| $I_a$ | = 36 mA | $U_{zk}$ | = 150 V |
| $I_{s2}$ | = 5 mA | $I_k$ | = 70 mA |

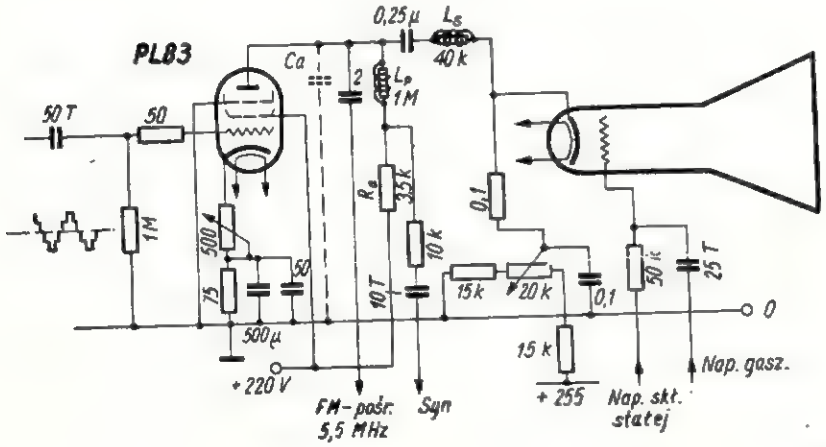



Rys. 19

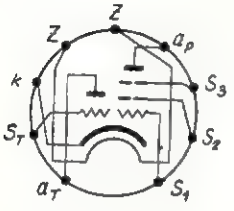
Charaterystykę anodową dla napięcia siatki osłonnej równego 200 V przedstawia rys. 19.

**Przykłady zastosowania**

Rys. 20 przedstawia lampę *PL83* w układzie wzmacniacza sterującego lampę kineskopową. Anoda jest sprzężona z katodą lampy obrazowej nie galwanicznie. Z obwodu anodowego lampy odprowadza się oddzielnie do dalszych układów — dźwięk z pośrednią 5,5 MHz oraz impulsy synchronizacyjne łącznie z wizją.




Rys. 20




Rys. 21

Lampa **ECL80** — cokół rys. 21 — jest triodą-pentodą znajdującą (szczególnie w odbiornikach telewizyjnych) wielorakie zastosowanie (patrz poniższa tablica).

| *trioda* | *pentoda* |
|---|---|
| blockinggenerator odchylania pionowego | lampa końcowa odchylania pionowego |
| blockinggenerator odchylania poziomego | lampa końcowa odchylania pionowego |
| blockinggenerator odchylania pionowego lub poziomego | separator impulsów synchronizacyjnych |
| 1/2 multiwibratora odchylania pionowego | lampa końcowa odchylania pionowego |
| wzmacniacz impulsów synchronizacyjnych | separator impulsów synchronizacyjnych |
| 1/2 multiwibratora odchylania poziomego | 1/2 multiwibratora odchylania poziomego |
| wzmacniacz napięciowy stopni m.cz. | lampa końcowa m.cz. |

**Dane techniczne**

| | | | |
|---|---|---|---|
| $I_z$ | = 0,3 A | $U_z$ | = 6,3 V |

*trioda*

| | | | |
|---|---|---|---|
| $U_a$ | = 100 V | $K$ | = 20 |
| $U_{S1}$ | = 0 V | $C_e$ | = 2,1 pF |
| $I_a$ | = 8 mA | $C_a$ | = 0,8 pF |
| $S$ | = 1,9 mA/V | $C_{as}$ | = 0,9 pF |

*pentoda*

| | | | |
|---|---|---|---|
| $U_a$ | = 170 | 200 | 250 V |
| $U_{s3}$ | = 0 | 0 | 0 V |
| $U_{s2}$ | = 170 | 200 | 250 V |
| $U_{s1}$ | = —6,7 | —8 | —12,2 V |
| $I_a$ | = 15 | 17,5 | 14 mA |
| $I_{s2}$ | = 2,8 | 3,3 | 2,6 mA |
| $S$ | = 3,2 | 3,3 | 2,6 mA/V |
| $R_1$ | = 0,15 | 0,15 | 0,2 MΩ |
| $C_{s1}$ | = 4,5 pF | | |
| $C_a$ | = 5,0 pF | | |
| $C_{as1}$ | = < 0,2 pF | | |
| $C_{STAP}$ | = < 0,12 pF | | |
| $C_{ATSP}$ | = < 0,2 pF | | |

Dane graniczne

| *pentoda* | | | *trioda* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $U_a$ | = | 550 V | $U_{ao}$ | = | 550 V |
| $U_a$ | = | 400 V | $U_a$ | = | 200 V |
| $U_{apik}$ | = | 1200 V (2 msek) | $U_{zk}$ | = | 150 V |
| $U_{S20}$ | = | 550 V | $I_k$ | = | 8 mA |
| $U_{S2}$ | = | 250 V | $I_{kpik}$ | = | 200 mA (2 m/sek) |
| $U_{zk}$ | = | 150 V | | | |
| $I_k$ | = | 25 mA | | | |
| $I_{kpik}$ | = | 350 mA (2 msek) | | | |
| $P_a$ | = | 3,5 W | | | |
| $P_{S2}$ | = | 1,2 W | | | |

W pracy lampy końcowej odchylania pionowego nie mogą być przekroczone impulsy prądowe według poniższego zestawienia.

| $U_a$ min (V) | $U_{S2}$ (V) | $I_{a\ szczyt}$ (mA) |
|---|---|---|
| 50 | 170 | 26 |
| 60 | 200 | 31 |
| 70 | 250 | 42 |

*Dane dla pracy pentody jako lampy końcowej wzmacniacza m. cz.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $U_a$ | = | 170 | 200 | 250 V |
| $U_{S3}$ | = | 0 | 0 | 0 V |
| $U_{S2}$ | = | 170 | 200 | — V |
| $R_{S2}$ | = | — | — | 4,7 kΩ |
| $U_{S1}$ | = | —6,7 | —8 | —12,2 V |
| $I_a$ | = | 15 | 17,5 | 14 mA |
| $I_{S2}$ | = | 2,8 | 3,3 | 2,6 mA |
| $S$ | = | 3,2 | 3,3 | 2,6 mA/V |
| $R_a$ | = | 11 | 11 | 17,5 kΩ |
| $P_{a\ (k=10\%)}$ | = | 1 | 1,4 | 1,55 W |
| $U_f$ | = | 3,7 | 4,1 | 22,5 Vsk |

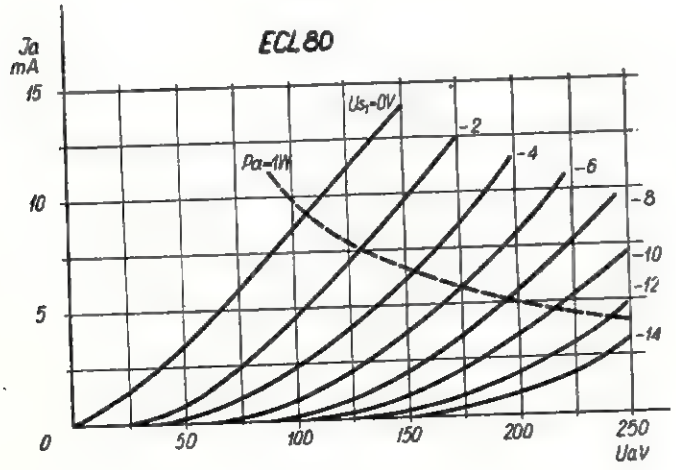
*Pentoda jako separator impulsów*

| | | | |
|---|---|---|---|
| $U_a$ | = | 20 V | |
| $U_{S3}$ | = | 0 V | |
| $U_{S2}$ | = | 12 V | |
| $U_{S1}$ | = | 0 | —1,45 |
| $I_a$ | = | 2 | 0,1 mA |

*Trioda jako wzmacniacz m.cz.*

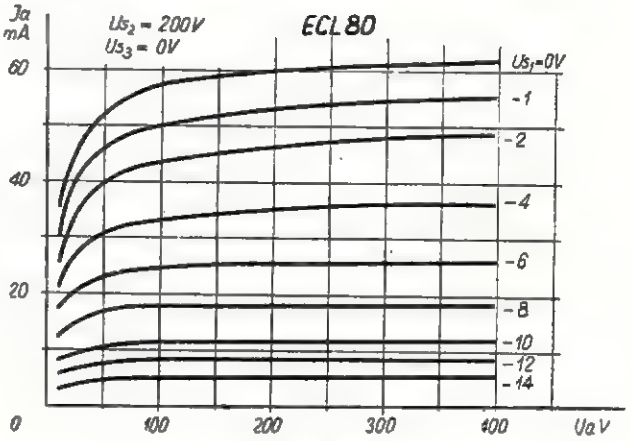
| $U_a$ (V) | $R_a$ (kΩ) | $R_{S_1}$ (kΩ) | $U_{S_1}$ (V) | $I_a$ (mA) | $U_{wyjść}$ (V sk) | K | k% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 170 | 220 | 680 | —3,5 | 0,5 | 24,5 | 11 | 6,5 |
| 200 | 220 | Opornik siatkowy nast. lampy | —4,2 | 0,6 | 30 | 11 | 6,5 |
| 250 | 220 | | —5,5 | 0,75 | 40 | 11 | 7,0 |

**Charakterystyki**

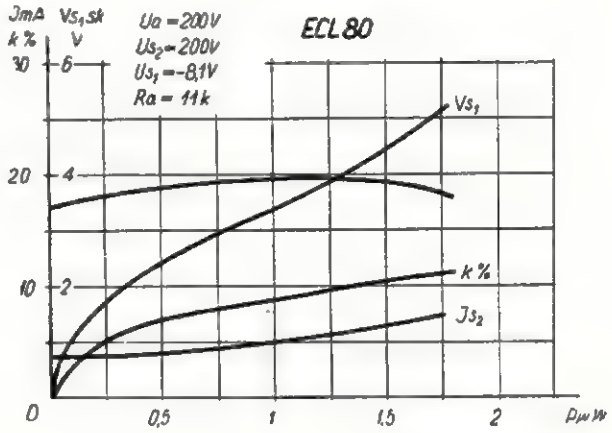



Rys. 22

Rys. 22 przedstawia charakterystykę anodową triody, zaś rys. 23 charakterystykę anodową pentody przy napięciu siatki ekranującej 200 V.




Rys. 23

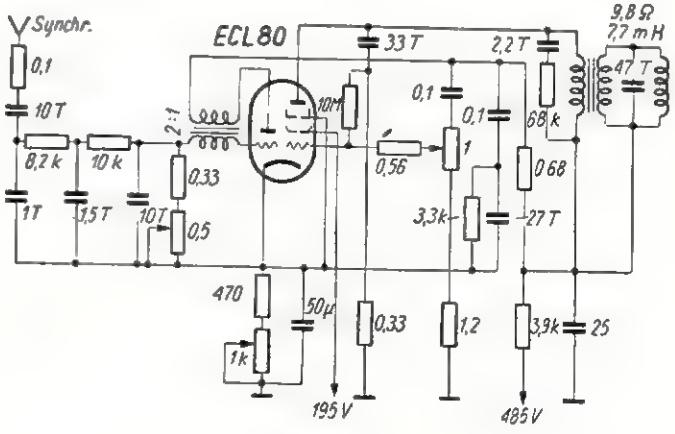



Rys. 24

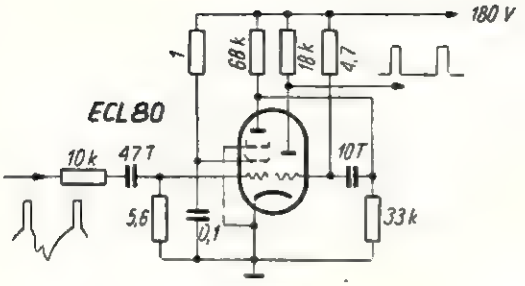
Na rys. 24 uwidoczniono zależność prądu anodowego napięcia sterującego i zniekształceń od mocy wyjściowej pentody.

**Zastosowanie**

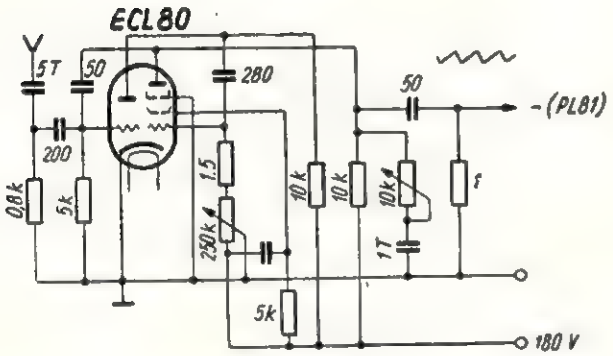
Na rys. 25 przedstawiono układ odchylania pionowego, przy czym trioda pracuje w układzie blockinggeneratora, zaś pentoda jako lampa końcowa. Sygnał synchronizacyjny o wielkości około 75 V doprowadzony jest przez układ cał-




Rys. 25




Rys. 26

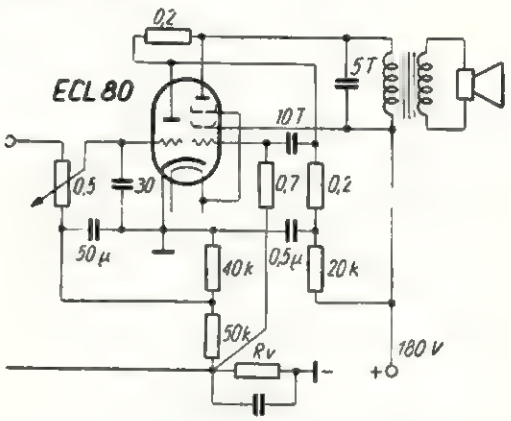



Rys. 27

kujący od oscylującej triody; opornik 0,5 M służy do regulacji częstotliwości, zaś opornik 1 kΩ w katodzie reguluje liniowość przebiegu. Zmianę amplitudy wychylania reguluje się potencjometrem 1 MΩ.

Rys. 26 przedstawia lampę *ECL80* pracującą jako wzmacniacz impulsów synchronizacyjnych oraz jako separator impulsów.

Na rys. 27 widoczny jest układ multiwibratora dla odchylania poziomego; częstotliwość reguluje się zmianą oporności w obwodzie siatki, zaś amplitudę — zmianą oporności w anodzie.




Rys. 28

Na rys. 28 przedstawiono schemat wzmacniacza m.cz., w którym trioda spełnia funkcję wzmacniacza napięciowego, zaś pentoda jest lampą końcową. Opornik $R_v$ służy do wytworzenia ujemnego półautomatycznego napięcia; jego wielkość uzależniona jest od sumarycznego prądu całego odbiornika i ujemnego napięcia lampy *ECL80*.

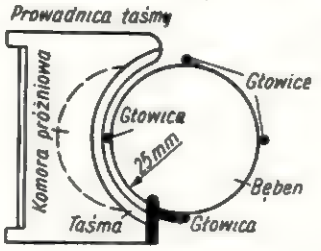
***Z PRASY ZAGRANICZNEJ***

# Nowy system rejestracji sygnałów telewizyjnych na taśmie magnetycznej

OPRACOWYWANE dotychczas urządzenia do rejestracji programów na taśmie magnetycznej (np. opisany na łamach RADIOAMATORA system RCA) miały tę zasadniczą wadę, że ze względu na szeroką wstęgę zapisywanych częstotliwości szybkość przesuwu taśmy musiała być bardzo duża.

Ostatnio firma Ampex w Stanach Zjednoczonych wypuściła na rynek nowy model urządzenia rejestrującego, w którym szybkość przesuwu taśmy wynosi około 38 cm/sek, a więc odpowiada praktycznie szybkości taśmy studyjnych magnetofonów. Dużą szybkość taśmy względem głowicy, potrzebną z uwagi na odtwarzanie wielkich częstotliwości, uzyskano dzięki zastosowaniu wirujących z dużą szybkością głowic zapisujących i odtwarzających, otrzymując w ten sposób szybkość przesuwu taśmy w stosunku do głowicy rzędu 3800 cm/sek.

W urządzeniu zastosowano taśmę o szerokości 5 cm, przesuwającą się z szybkością 38 cm/sek; prostopadle do ruchu taśmy obraca się bęben, na którego obwodzie umocowane są cztery głowice rozmieszczone co 90° (rys. 1).

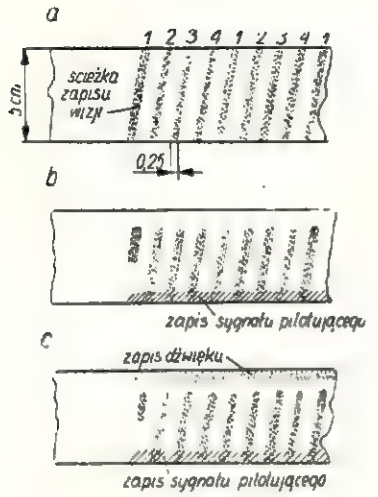



Rys. 1

W czasie zapisu głowice połączone są równolegle i zasilane napięciem odpowiadającym treści obrazu.

Bęben o średnicy 5 cm wiruje z szybkością 240 obrotów na sekundę (szybkość obwodowa rzędu 2800 cm/sek — rys. 1).

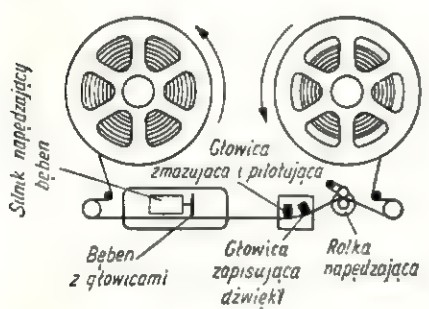
Wzdłuż osi bębna przesuwa się taśma magnetyczna, przy czym układ prowadzący ugina ją dokładnie koncentrycznie w stosunku do bębna. Osiąga się to przez ścisłe przyleganie taśmy do prowadnicy dzięki wytworzonej próżni; głowice wirując przesuwają się po powierzchni taśmy, tworząc po kolei jedna po drugiej poprzeczny zapis, jak to przedstawia rys. 2a. Zapis posiada szerokość około 0,25 mm, przy czym odległość pomiędzy ścieżkami wynosi 0,4 mm. Ponieważ głowice rozstawione są co 90°, zaś taśma obejmuje około 120° obwodu bębna, sygnał wizyjny zapisany pierwszą głowicą w dolnej części taśmy powtórzony jest równocześnie przez drugą głowicę w następnej ścieżce w górnej części taśmy. Dzięki takiej konstrukcji urządzenia — szpule taśmy o średnicy 32 cm wystarczą na jednogodzinne z górą odtwarzanie programu telewizyjnego. W amerykańskim 525-liniowym standardzie telewizyjnym treść jednego obrazu zapisana jest na odcinku taśmy o długości 12 mm; odpowiada to około 32 ścieżkom; na jedną zatem ścieżkę wypada 16 lub 17 linii. Po zapisaniu sygnału wizyjnego następuje dodatkowy zapis (na ścieżkach o szerokości 2,5 mm) dźwięku towarzyszącego oraz sygnału pilotującego, którego zadanie omówione zostanie poniżej. Dźwięk zapisany jest na górnej części taśmy, po uprzednim wymazaniu




Rys. 2

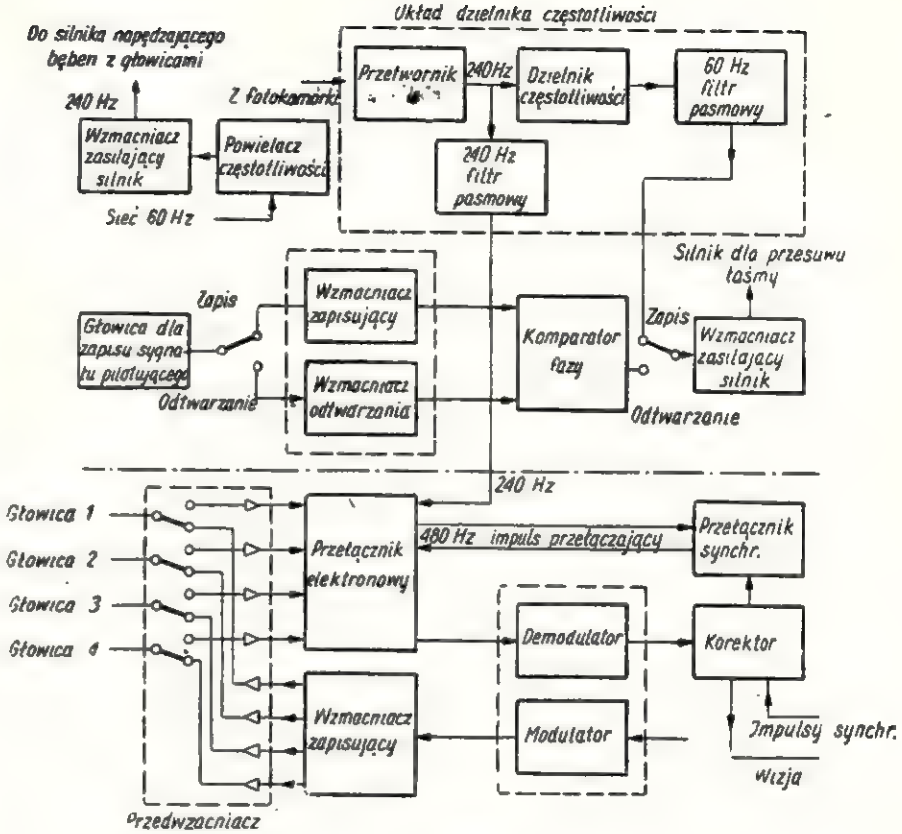
części zapisu wizji (rys. 2b). Mimo „wycięcia" tym sposobem części zapisu wizji, poszczególne ścieżki zapisu okrywają się w czasie do 130 μS (2 linie).

Schemat przebiegu taśmy przedstawiony jest na rys. 3.

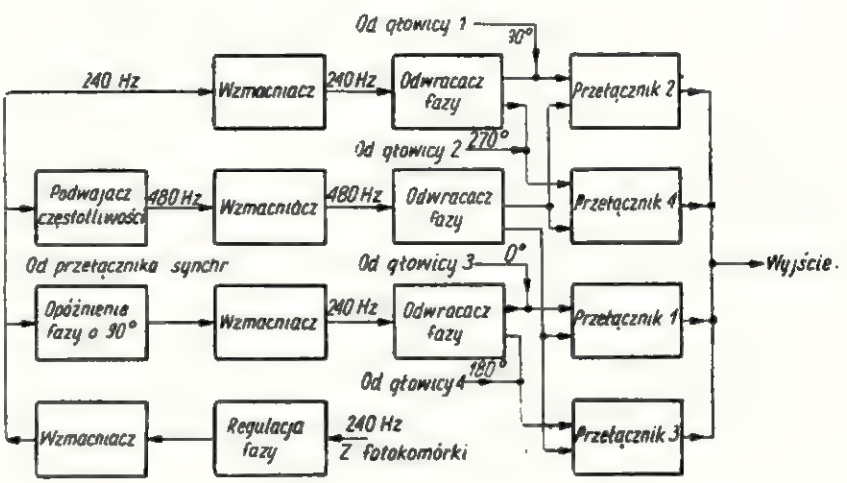



Rys. 3

Do uzyskania nienagannej pracy urządzenia konieczny jest absolutny synchronizm i stały stosunek pomiędzy szybkością przesuwu taśmy a szybkością obwodową bębna z głowicami — przy zapisie i odtwarzaniu. Osiąga się to w sposób niżej opisany (rys. 4).




Rys. 4

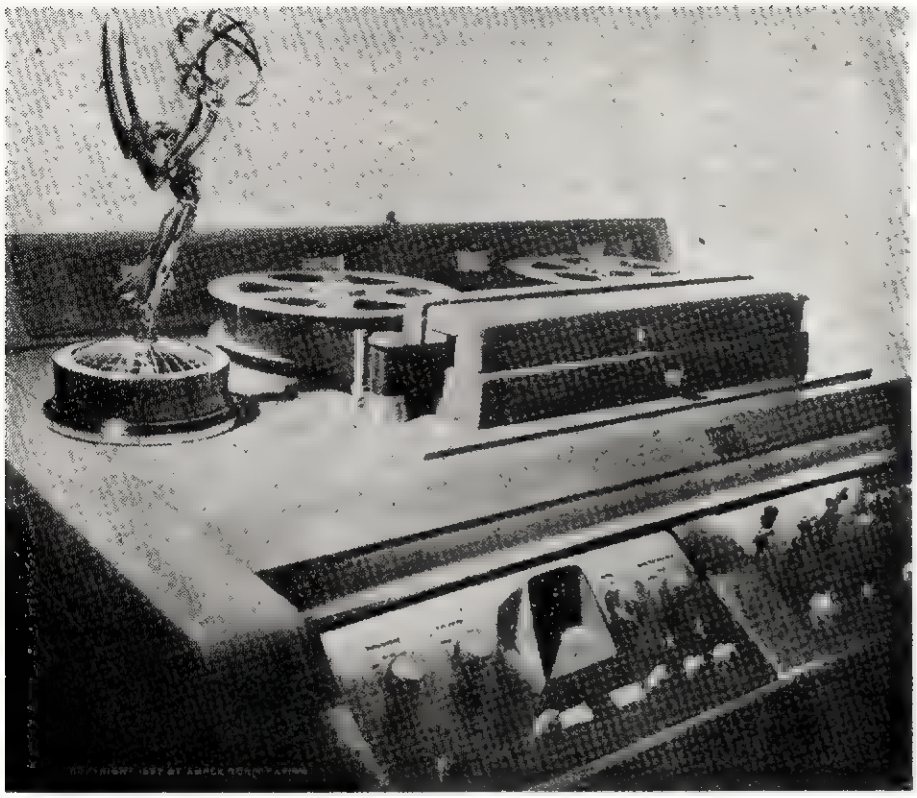



Rys. 5

Silnik obracający bęben z głowicami zasilany jest napięciem o częstotliwości 240 Hz, uzyskanym z powielenia napięcia sieci (częstotliwość sieci w USA równa jest 60 Hz). Na osi silnika umocowana jest oświetlona tarcza pomalowana w jednej połowie swego obwodu białą farbą, a w drugiej — czarną. Odbite światło pada na fotokomórkę; po wzmocnieniu dostarcza ona sygnału prostokątnego o częstotliwości 240 Hz, który jest dokładnie w fazie z szybkością obwodową głowic również wtedy, gdy zmienia się częstotliwość sieci. Sygnał ten po obniżeniu częstotliwości do 60 Hz i wyfiltrowaniu zasila silnik przesuwający taśmę. Równocześnie ten przebieg prostokątny o częstotliwości 240 Hz zapisywany jest w dolnej części taśmy jako sygnał pilotujący.

Przy odtwarzaniu — silnik obracający bęben z głowicami zasilany jest jak i poprzednio napięciem o częstotliwości 240 Hz przetworzonym z napięcia sieci, przy czym w podobny sposób fotokomórka dostarcza sygnału prostokątnego.

Równocześnie z taśmy odtwarza się sygnał pilotujący 240 Hz; obydwa sygnały sterują specjalny układ komparatora fazy porównującego te przebiegi. Jakakolwiek różnica w częstotliwości lub fazie obu przebiegów wywołuje powstanie dodatkowego napięcia korygującego, które z pomocą lampy reaktancyjnej zmienia częstotliwość oscylatora dostarczającego napięcia 60 Hz, zasilającego silnik przesuwu taśmy przy odtwarzaniu. W ten sposób uzyskuje się absolutną zgodność szybkości głowic z przesuwem taśmy, tak przy zapisywaniu, jak i przy odtwarzaniu. W czasie odtwarzania głowice nie mogą być połączone równolegle, a muszą być synchronicznie włączane jedna za drugą. Odbywa się to z pomocą elektronowego przełącznika, którego układ blokowy przedstawiono na rys. 5.



Rys. 6

Wyjście każdej głowicy podłączone jest do elektronowego przełącznika składającego się z podwójnej lampy typu *6BN6*. Sygnał z głowicy przechodzi do dalszego wzmocnienia tylko w tym momencie, gdy siatki obu lamp posiadają równocześnie potencjał dodatni.

Poszczególne przełączniki sterowane są prostokątnym napięciem (z fotokomórki) o częstotliwości 240 Hz przesuniętym w fazie odpowiednio dla każdej głowicy oraz napięciem o częstotliwości 480 Hz (po powieleniu); w ten sposób głowice włączane są w 1/4 okresu (90°). Ponieważ moment przejścia z jednej głowicy na drugą nie może być widoczny, przełączanie odbywa się w momencie nadawania impulsu synchronizacyjnego. W tym celu sygnał wizyjny synchronizuje poprzez przełącznik synchroniczny fazę napięcia 480 Hz. Dla przekazania składowej stałej, sygnał wizyjny przesuwa się przy pomocy nośnej 5 MHz o 500 kHz; do tego celu służy modulator i demodulator uwidoczniony na rys. 4.

Jakość zapisu jest zupełnie dobra; osiąga się bez trudności rozdzielczość rzędu 300 przy szumach około 36 dB. Trwałość głowic wynosi około 100 godzin, zaś taśma może być zapisywana lub odtwarzana ponad 100 razy.

Urządzenia tego typu bardzo szybko się rozpowszechniają; jak wynika z doniesień prasy — firma Ampex realizuje już serię 100 sztuk. Licencję na przeróbkę tych urządzeń na standard 625-liniowy uzyskała firma Siemens. Pierwsze modele pojawią się w Europie już w bieżącym roku.

Rys. 6 przedstawia fotografię omawianego urządzenia.

Na podstawie *Funktechnik 21/57*

*F. M.*

# Układy tranzystorowe

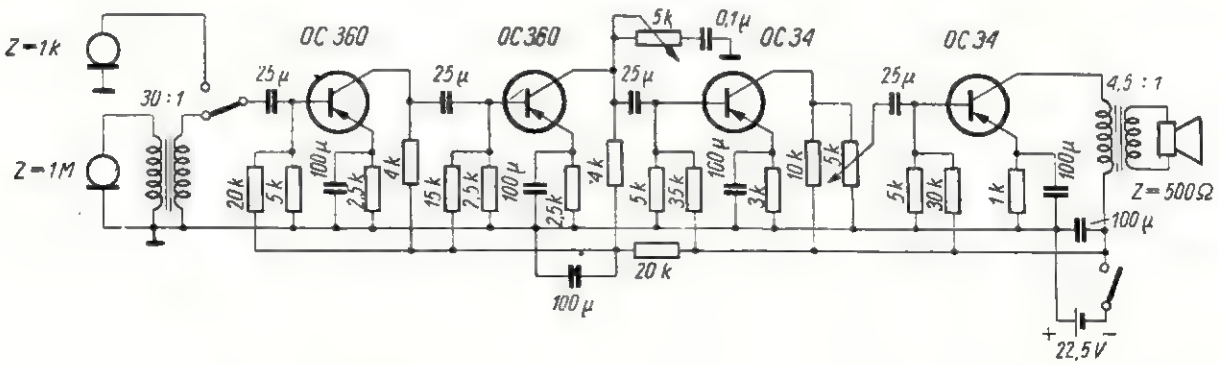
DLA ZILUSTROWANIA możliwości zastosowania tranzystorów w różnych układach i przeprowadzania w niektórych przypadkach eksperymentów z krajowymi tranzystorami podaję szereg ciekawych schematów oraz niektóre dane techniczne zaczerpnięte z literatury zagranicznej.

## I. Wzmacniacze m.cz.

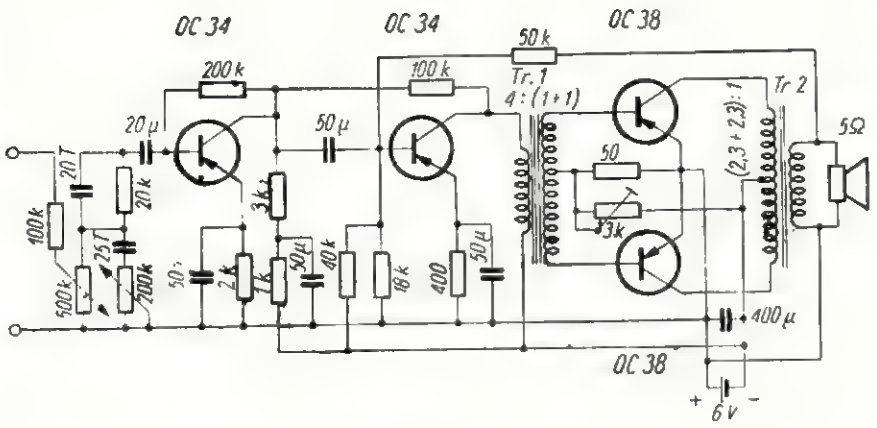
Rys. 1 przedstawia układ wzmacniacza o mocy wyjściowej 20 mW, który przy użyciu specjalnego mikrofonu może znaleźć zastosowanie m.in. w poszukiwaniach geofizycznych.

Wzmacniacz czterostopniowy o wzmocnieniu energetycznym równym 106 dB pracuje w zakresie 50 — 10 000 Hz, pobór prądu 3,2 mA przy napięciu baterii 22,5 V. Może być sterowany z mikrofonu nisko- lub wysokoomowego przez obniżający transformator.

Rys. 2 przedstawia układ wzmacniacza ze stopniem wyjściowym w kl. B o mocy 400 mW przystosowanego do współpracy z adapterem. Zakres często-




Rys. 1




Rys. 2

tliwości 50 ÷ 10 000 Hz; dzięki ujemnej reakcji obejmującej wszystkie stopnie wzmocnienia, jakość odtwarzania jest bardzo dobra; zasługuje tu na uwagę sposób regulacji siły głosu i barwy tonu (potencjometry 500 k i 200 k na wejściu wzmacniacza).

Dane transformatorów

*Transformator drivera Tr1:*

— rdzeń III: szerokość 12 mm, wysokość 15 mm, przekrój okienka 2,7 cm²,
— blacha „dynamowa" 0,35 ÷ 0,5 mm,
— uzwojenie pierwotne — 2800 zwojów, ⌀ 0,15 mm, emalia,
— uzwojenie wtórne — 2 × 750 zwojów, ⌀ 0,15 mm, emalia.

*Transformator wyjściowy Tr2:*

— rdzeń: jak wyżej,
— uzwojenie pierwotne: 2 × 230 zwojów, ⌀ 0,35 mm, emalia, nawinięcie bifilarne,
— uzwojenie wtórne: 100 zwojów, ⌀ 0,6 mm, emalia.

Rys. 3 przedstawia układ aparatu przeznaczonego dla słabosłyszących: przy użyciu bateryjki 1,25 V i poborze prądu 3,2 mA dostarcza on mocy 0,4 mW przy wzmocnieniu mocy 60 dB.

Rys. 4 przedstawia układ wzmacniacza w kl. A o mocy 2 W i czułości 8 mV przy odtwarzaniu w zakresie 50 — 10 000 Hz.

Dane transformatorów

*Tr1:*

— rdzeń o przekroju 1 cm², blacha dynamowa,
— uzwojenie pierwotne: 500 zwojów, ⌀ 0,18 mm, emalia,
— uzwojenie wtórne: 100 zwojów, ⌀ 0,18 mm, emalia,

*Tr2:*

— rdzeń o przekroju 4 cm², szczelina 0,5 mm/lż = 12 cm),
— uzwojenie pierwotne: 280 zwojów, ⌀ 0,5 mm, emalia,
— uzwojenie wtórne: 160 zwojów, ⌀ 0,6 mm, emalia.

Rys. 5 przedstawia układ wzmacniacza o mocy wyjściowej 8 W przy napięciu baterii 12 V. Schemat ten jest interesujący z uwagi na pracujący w układzie wtórnika stopień sterujący.

Dane transformatorów

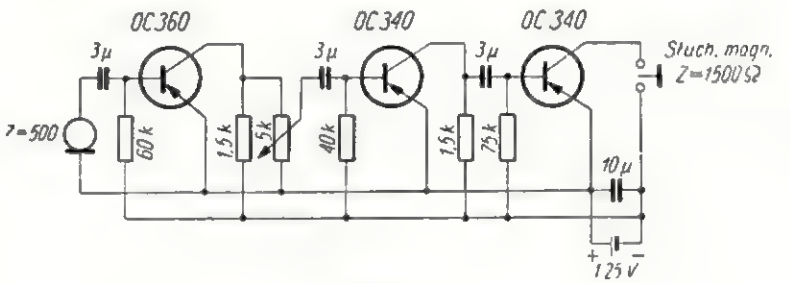
*Tr1:*

— rdzeń o przekroju 1,8 cm²,
— uzwojenie pierwotne: 3500 zwojów, ⌀ 0,15 mm, emalia,
— uzwojenie wtórne: 2 × 572 zwoje, ⌀ 0,15 mm, emalia, nawinięcie bifilarne.

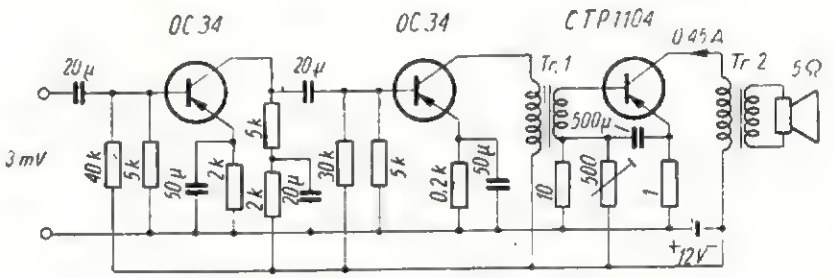
*Tr2:*

— rdzeń o przekroju 5,4 cm²,
— uzwojenie pierwotne $Z_1 = 2 \times 80$ zwojów, ⌀ 1 mm, emalia, nawinięcie bifilarne,
— uzwojenie wtórne $Z_2 = 68$ zwojów, ⌀ 1 mm, emalia.

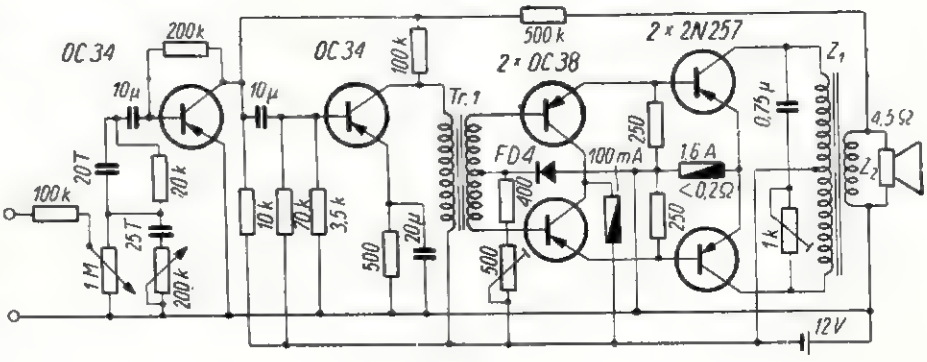
Uzwojenia są podzielone i nawinięte na przemian od wewnątrz na zewnątrz $1/2\ Z_1$, $1/2\ Z_2$, $1/2\ Z_1$, $1/2\ Z_2$.




Rys. 3



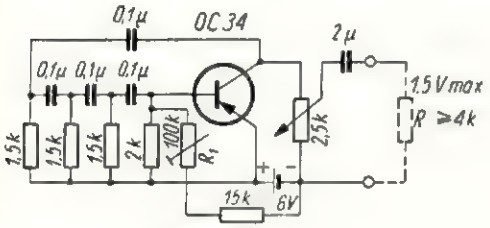

Rys. 4




Rys. 5

### II. Specjalne przyrządy

Rys. 6 przedstawia układ jednostopniowego generatora RC m. cz. dla 1000 Hz, doskonale nadającego się do mostków pomiarowych lub innych przyrządów przenośnych.




Rys. 6

Napięcie wyjściowe 1,5 V na oporności wyjściowej $R = 4\,k\Omega$.

Wejście w stan oscylacji ustala się za pomocą opornika $R_1$.

Rys. 7 przedstawia układ licznika Geiger-Millera; składa się on ze źródła wysokiego napięcia oraz wzmacniacza. Rdzeń transformatora przetwornika wykonany jest z ferrytu (typ SA Ferrit MS EE 20); szczelina 1,1 ÷ 1,5 mm.

Dane uzwojenia

$Z_1$ = 350 zwojów, $\phi$ 0,2 mm, emalia,
$Z_2$ = 120 zwojów, $\phi$ 0,05 mm, emalia,
$Z_3$ = 8600 zwojów, $\phi$ 0,05 mm, emalia.
(tranzystory w tych układach produkowane przez firmę Intermetall Düsseldorf NRF).

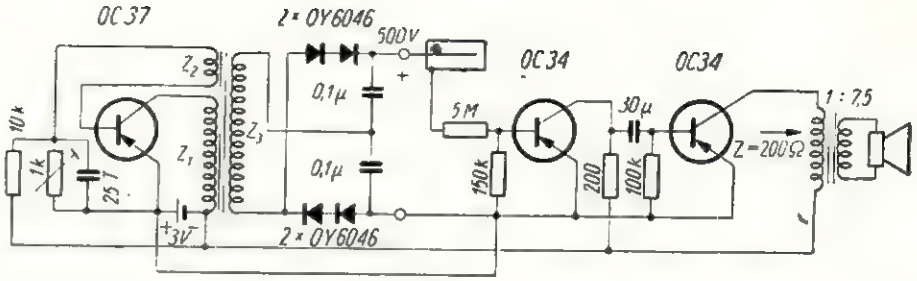
### III. Przetworniki

W wielu urządzeniach elektronowych (w tym i w odbiornikach) stosuje się z powodzeniem jako źródło wysokiego napięcia układy tranzystorowe; oto kilka schematów opracowanych przez firmy produkujące tranzystory.

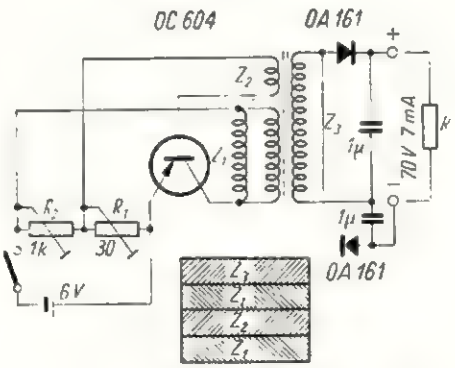
Rys. 8 przedstawia układ przetwornika o mocy 500 mW dostarczającego napięcia 70 V przy prądzie 7 mA. Prostownik w układzie podwajacza, tranzystor firmy Telefunken. Opornik $R_1$ służy do regulacji mocy wyjściowej (tym większa im mniejszy $R_1$), zaś $R_2$ ustala stopień sprzężenia wymaganego dla stanu oscylacji. Przetwornik nie powinien pracować bez obciążenia, ew. należy włączyć na wyjściu 90-woltową neonówkę.

Dane transformatora

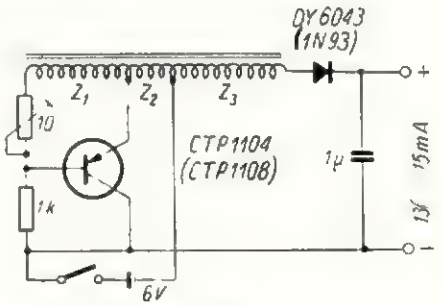
— rdzeń o przekroju 1 cm², blacha dynamowa 0,35 mm, szczelina 0,5 ÷ ÷ 1 mm,
— $Z_1$ = 2 × 146 zwojów, $\phi$ 0,22 mm, emalia,



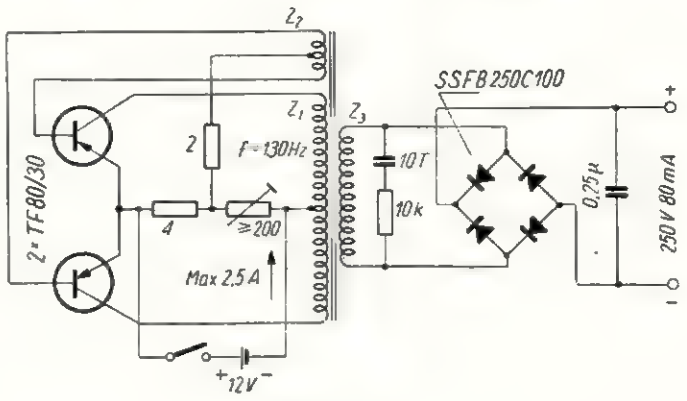

Rys. 7




Rys. 8




Rys. 9




Rys. 10

— $Z_2$ = 730 zwojów, $\phi$ 0,13 mm, emalia,
— $Z_3$ = 25 zwojów, $\phi$ 0,22 mm, emalia.

Rys. 9 przedstawia układ przetwornika o mocy 2,0 W (135 V, 15 mA), w którym zastosowano tranzystor f-my Intermetall.

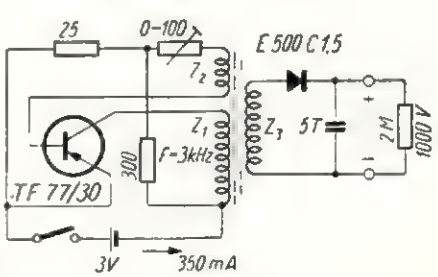
Dane transformatora

— rdzeń o przekroju 1,6 cm², blacha dynamowa, szczelina 0,1 ÷ 0,3 mm,
— $Z_1$ = 20 zwojów, $\phi$ 1 mm, emalia,
— $Z_2$ = 50 zwojów, $\phi$ 1 mm, emalia,
— $Z_3$ = 400 zwojów, $\phi$ 0,35 mm, emalia.

Rys. 10 przedstawia układ przetwornika przeciwsobnego o mocy 20 W (250 V — 80 mA), w którym zastosowano tranzystor f-my Siemens.

Dane transformatora

— rdzeń o przekroju 3,4 cm², blacha 0,35 mm,
— $Z_1$ = 2 × 70 zwojów, $\phi$ 0,95 mm, emalia,
— $Z_2$ = 2 × 10 zwojów, $\phi$ 0,45 mm, emalia,
— $Z_3$ = 1620 $\phi$ 0,18 mm, emalia (6,5 zwoja na 1 V).




Rys. 11

Rys. 11 przedstawia układ przetwornika wysokiego napięcia dostarczającego 1000 V na oporniku 2 MΩ. Częstotliwość oscylacji wynosi ok. 3 kHz.

Tranzystor f-my Siemens

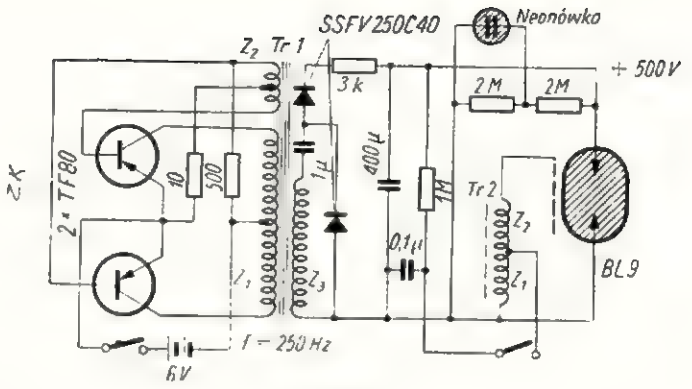
Dane transformatora

— rdzeń Siferit B 6598 (28 × 23),
— $Z_1$ = 40 zwojów, ⌀ 0,4 mm, emalia,
— $Z_2$ = 25 zwojów, ⌀ 0,2 mm, emalia,
— $Z_3$ = 3500 zwojów, ⌀ 0,07 mm, emalia.

Na rys. 12 uwidoczniono układ przenośnego urządzenia błyskowego do zdjęć fotograficznych opracowanego przez f-mę Siemens.

Dane transformatora

*Tr1:*
— rdzeń o przekroju 1,8 cm², blacha dynamowa 0,35 mm,
— $Z_1$ = 2 × 35 zwojów, ⌀ 0,9 mm, emalia,




Rys. 12

— $Z_2$ = 2 × 15 zwojów, ⌀ 0,35 mm, emalia,
— $Z_3$ = 1620 zwojów, ⌀ 0,12 mm, emalia.

*Tr2*
— rdzeń Siferit 6 × 3 × 30 *(B6211/1500 N4)*,
— $Z_1$ = 35 zwojów, ⌀ 0,4 mm, emalia,
— $Z_2$ = 1000 zwojów, ⌀ 0,07 mm, emalia.

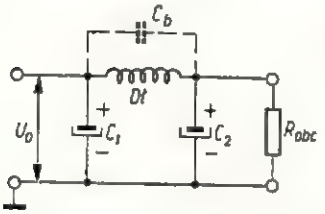
opracował na podstawie

*Elektron 6/1957* i *Radioschau 2/1958*

*M. F.*

## Zmniejszenie pulsacji napięcia na wyjściu filtra prostownika

W celu zmniejszenia pulsacji napięcia na wyjściu prostownika, w którym użyto powszechnie stosowanego filtra




II, dławik *Dł* należy zbocznikować kondensatorem $C_b$; pojemność tego kondensatora powinna wynosić 0,1—0,5 µF. Metoda ta daje szczególnie dobre wyniki wtedy, gdy obciążenie prostownika nie zmienia się.

Na podst. radz. *„Radio" 4/56*
opr. inż. *M. Jankowski*

**Egzemplarze Radioamatora z ubiegłych miesięcy i lat wysyła za zaliczeniem pocztowym Magazyn Wydawnictw Komunikacyjych, Warszawa 12, ul. Kazimierzowska 52.**

**„UWAGA RADIOAMATORZY! Poszukuję wibratorów typu W.GL.2,4a. W zamian oferuję nowe lampy 6 A 8 lub 6 Q 7, względnie kupię za gotówkę. Paździora Jan, Lębork, ul. Bieruta 2."**

## Przemiana częstotliwości w zakresie fal metrowych

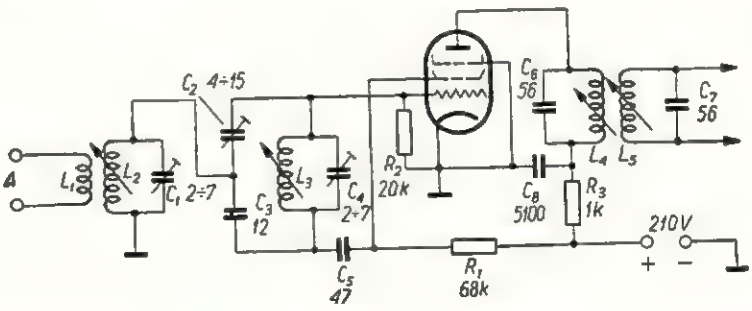
Zwykłe wielosiatkowe lampy używane do przemiany częstotliwości na zakresie fal metrowych nie spełniają dobrze swego zadania. Wynika to z wzajemnego silnego odziaływania na siebie elektrod lampy, przede wszystkim siatki, do której przyłożony jest sygnał, i siatki heterodyny. W rezultacie tego oddziaływania zmienia się nachylenie charakterystyki przemiany i rosną szumy własne lampy.

Dlatego, jako mieszacze w zakresie fal utrakrótkich znalazły szerokie zastosowanie lampy jednosiatkowe. Mieszacze na tych lampach budowane są w układach mostkowych na pentodach albo triodach. Zaletą takich mieszaczy są: prostota budowy, mniejsze szumy własne i większe nachylenie charakterystyki przemiany w porównaniu z mieszaczami wielosiatkowymi. Pozwalają one również na uzyskanie bardzo małego sprzężenia obwodu wejściowego z obwodem heterodyny.

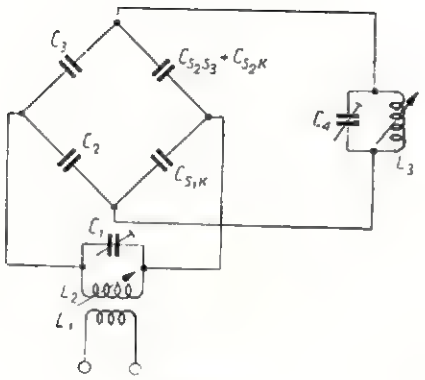
W jednosiatkowych mieszaczach pracujących w układach mostkowych przy częstotliwościach do rzędu 50 MHz dobrze pracują pentody. Przy częstotliwościach wyższych stosuje się zazwyczaj triody. Mają one większą od pentod oporność wejściową i mniejsze szumy własne.

Na rys. 1 pokazany jest podstawowy układ mieszacza jednosiatkowego pracującego z pentodą *6Ж4*. Heterodyna pracuje tu na triodzie, której anodę stanowi siatka ekranująca lampy, a siatką jest jej siatka sterująca. Sprzężenie zwrotne uzyskuje się poprzez pojemności międzyelektrodowe.

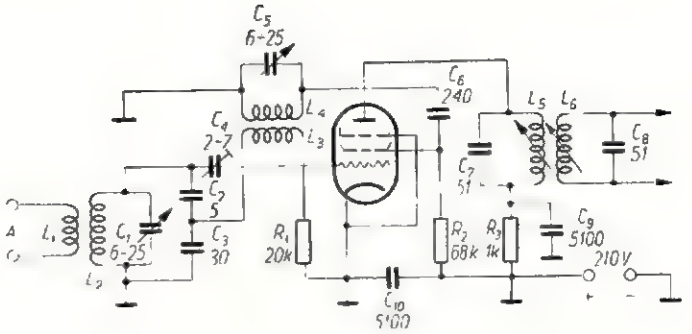
Obwód wejściowy $L_2$ $C_1$ włączony jest w przekątną mostka, utworzonego przez kondensatory $C_2$, $C_3$ i międzyelektrodowe pojemności lampy. Za pomocą cewki



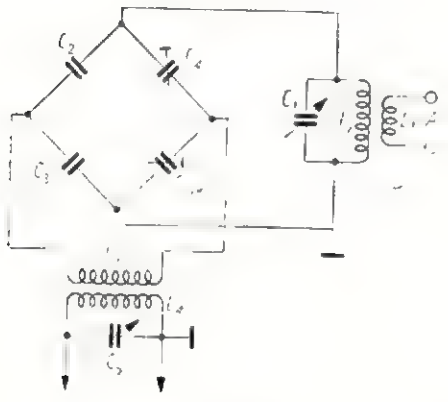

Rys. 1



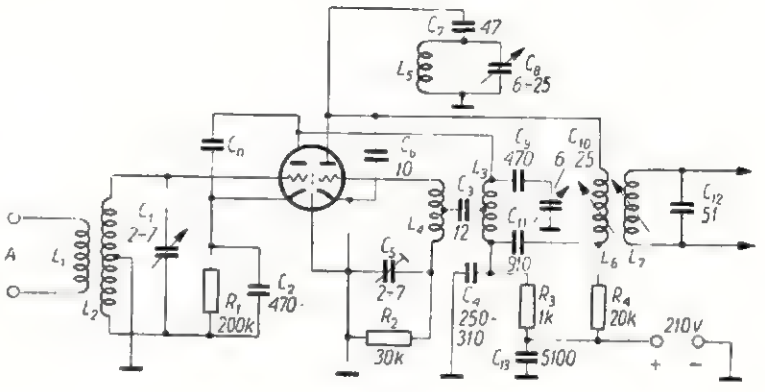
Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

$L_1$ obwód ten jest indukcyjnie sprzężony z anteną. Napięcie pośredniej częstotliwości wydziela się w filtrze pasmowym $L_4$ $C_6$ $L_5$ $C_7$.

Jak widać ze schematu zastępczego mieszacza (rys. 2), napięcia z obwodów wejściowego i heterodyny działają jednocześnie na siatkę sterującą lampy. Jednocześnie obwody te nie są związane ze sobą, ponieważ tworzą one przekątne mostka zrównoważonego.

Mostek jest zrównoważony, jeżeli spełniona jest zależność:

$$C_1 = \frac{C_3 C_{s_1 k}}{C_{s_1 k} + C_{s_2 s_3}}$$

W praktyce, zbudowany w ten sposób stopień przemiany daje wzmocnienie rzędu 40.

W omawianym mieszaczu obwód heterodyny $L_3$ $C_4$ jest izolowany od masy odbiornika. Wobec tego dostrajanie go należy przeprowadzać przede wszystkim drogą zmiany indukcyjności cewki $L_3$.

Jeżeli zachodzi konieczność dostrajania obwodu heterodyny kondensatorami o zmiennej pojemności z rotorem uziemionym, to należy stosować inny wariant układu mostkowego mieszacza, przedstawiony na rys. 3. W układzie tym sprzężenie zwrotne w heterodynie jest indukcyjne. Cewka sprzężenia zwrotnego $L_3$ przyłączona jest jednym końcem do siatki sterującej, a drugim do punktu połączenia kondensatorów $C_2$ i $C_3$ mostka pojemnościowego $C_2$ $C_3$ $C_4$ $C_{s1k}$.

Na rys. 4 pokazany jest schemat zastępczy tego mieszacza. Zrównoważenie mostka uzyskuje się przez dostrajanie kondensatora $C_4$. Pojemność tego kondensatora wyznacza się z zależności:

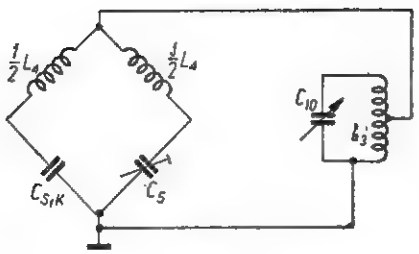
$$C_4 = \frac{C_2 C_{s_1 k}}{C_3}$$

Jeżeli w opisanym mieszaczu jednosiatkowym stosuje się triodę zamiast pentody, to poza mostkiem eliminującym sprzężenie obwodów wejściowego i heterodyny, należy utworzyć jeszcze jeden mostek kompensujący sprzężenie zwrotne względem częstotliwości pośredniej, które zachodzi wskutek istnienia dużej pojemności między anodą i siatką triody. Kompensację tę osiąga się bardzo łatwo i nie powoduje ona żadnych utrudnień w eksploatacji odbiornika.

W odbiornikach, pracujących w zakresie 80—230 MHz stosuje się zazwyczaj mieszacz triodowy razem ze stopniem wzmocnienia w.cz. Przykład takiego układu z lampą *6H3II* pokazano na rys. 5. Wzmacniacz pracuje z triodą w układzie z uziemionym punktem środkowym cewki obwodu wejściowego. Do obwodu anodowego triody stopnia wzmocnienia w.cz. włączony jest obwód $L_3$ $C_{10}$, dostrojony do częstotliwości sygnału. Poprzez kondensator $C_8$ wzmocnione napięcie sygnału przykłada się do środkowego punktu cewki sprzężenia zwrotnego mieszacza triodowego. Cewka $L_4$ jest indukcyjnie sprzężona z obwodem heterodyny $L_5$ $C_8$. Napięcie pośr. cz. wydziela się w obwodzie utworzonym przez cewkę $L_6$ i kondensatory $C_6$ $C_7$ (oporność kondensatorów $C_4$, $C_{11}$ i obwodu $L_5$ $C_8$ jest dla prądów o częstotliwości pośredniej niewielka). Cewka $L_6$ jest sprzężona indukcyjnie z drugim obwodem rezonansowym filtra pasmowego $L_7$ $C_{12}$.

Wyeliminowanie sprzężenia między obwodami anodowymi mieszacza i heterodyny osiąga się przez zrównoważenie mostka (rys. 6), utworzonego przez dwie części cewki $L_4$, kondensator $C_5$ i pojemność siatka-katoda $C_{s1k}$. Przy dokładnej symetrii obu części cewki $L_4$ występuje równowaga mostka, jeżeli $C_5 = C_{s1k}$.

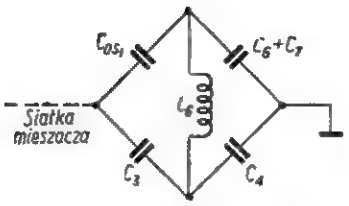
Mostek składający się z pojemności $C_{as1}$ i kondensatorów $C_3$, $C_4$ i $C_6 + C_7$ (rys. 7) służy do kompensacji sprzęże-




Rys. 6

nia zwrotnego obwodów pośr. cz. Mostek ten jest zrównoważony przy spełnionym warunku:

$$C_{as1} \cdot C_4 = C_3 (C_6 + C_7).$$




Rys. 7

W celu zwiększenia wzmocnienia pośr. cz. należy powiększyć napięcie dodatniego sprzężenia zwrotnego, powstające na kondensatorze $C_4$. Aby to uzyskać, należy zmniejszyć pojemność kondensatora poniżej pojemności potrzebnej dla zrównoważenia mostka. Nie należy jednak nadmiernie zwiększać tego napięcia, ponieważ może to doprowadzić do samowzbudzenia się układu na częstotliwości pośredniej. W praktyce można uzyskać ok. 3-krotne zwiększenie wzmocnienia stopnia bez obawy powstania samowzbudzenia. Na rysunkach 1, 3 i 5 podane zostały orientacyjne wartości kondensatorów i oporników.

Na podstawie radz. *„Radio" nr 4/55*

opr. inż. *M. Jankowski*

Zdzisław Olszewski

# TELEWIZYJNE DX-y

NOTATKA ta wznawia niejako zapomnianą już nieco rubrykę „TV DX-ową", poświęconą opisom doświadczeń nad odbiorem bardzo odległych stacji telewizyjnych. W międzyczasie wyręczali mnie w tych wzmiankach inni koledzy, jak p. M. Bauman ze Szprotawy, p. M. Cember z Rajgrodu i inni czynni konstruktorzy, ale tego rodzaju publikacji mamy niewspółmiernie mało w stosunku do eksperymentujących amatorów telewizji. Oczywiście, trzeba się liczyć z faktem, że wobec postępującego rozwoju rodzimej telewizji, duża część amatorów zamieszkujących w zasięgu tego czy innego ośrodka telewizyjnego zrezygnowała prawdopodobnie z odbioru dalekich stacji na rzecz konkretnego, stałego odbioru programów stacji lokalnej. Tym nie mniej wielu z nich jeszcze przez długi okres czasu, podobnie jak autor, będzie zdanych na wyłączną łaskę jono- i troposfery. Zresztą prawdziwi miłośnicy techniki telewizyjnej, nawet ci, którzy mają możność bezpośredniego odbioru, w dalszym ciągu prowadzą próby odbioru zdalnego. Znam takich, którzy posiadając luksusowy standardowy fabrykat mają na swym warsztacie telewizor amatorski przeznaczony dla DX-ów.

Kilkuletnie obserwacje nad odbiorem fal odbitych potwierdzają zasadniczo spostrzeżenia poczynione w pierwszym okresie eksperymentów, aczkolwiek zdarzały się wypadki zdające się potwierdzać aksjomat o wyjątkach w regule. Spostrzeżenia te dotyczą w pierwszym rzędzie wpływu stanu pogody na rozchodzenie się fal odbitych w jonosferze i fal ulegających dyfrakcji w warstwach troposferycznych. Tak się bowiem składa, że zamieszkując dość daleko od ośrodka warszawskiego mam możność prowadzenia również obserwacji nad promieniowaniem ugiętej fali przyziemnej.

Jeśli chodzi o odbiór odległych stacji zagranicznych, to potwierdza się, że „normalny" okres odbić letnich zawarty jest niezmiennie między miesiącami maj — wrzesień, przy czym maksimum nasilenia przypada na koniec maja i czerwiec z pewnym spokojem w lipcu i ponownym wzrostem w sierpniu, co zresztą uzależnione jest w dużym stopniu od kształtowania się pogody. W dalszym ciągu np. nie notuję odbioru w czasie bezchmurnych dni upalnych w okresie, gdy niebo pokryte jest zwałami ciężkich, nisko zawieszonych chmur. Również niesprzyjające warunki odbioru panują przy pokrywie typu cumulus, jakkolwiek zdarzało mi się niekiedy obserwować dobry odbiór stacji zagranicznych i w takich przypadkach. Wysokie obłoki pierzaste, welony i smugi na niebie, a nawet ich ślady są prawie zawsze niezawodnym środkiem rozpoznawczym, wskazującym na istnienie odbić. Sprzyjają też one rozchodzeniu się fali przyziemnej, co wskazuje na pewien związek stanów elektrycznych różnych warstw atmosfery. Szare, bezbarwne dni, nawet chłodne i deszczowe lub mgliste są korzystne dla odbić jonosferycznych, podczas gdy opady tłumią promieniowanie fali przyziemnej w bardzo wysokim stopniu. Potwierdza się też odbiór w czasie burzy lub po niej, w dniach, kiedy strefa odbić przed tym nie istniała. Nie bez znaczenia jest również wpływ wiatrów, z których niekorzystne są wiatry zachodnie. Z reguły — zarówno dla odbioru fal przestrzennych jak i przyziemnych — najlepsze są spokojne dni bezwietrzne

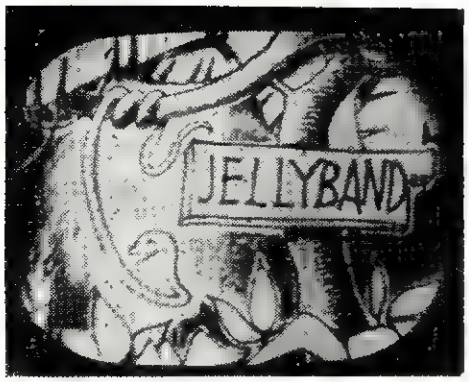
Do ciekawych należą wypadki odbioru programów zagranicznych w okresie zimowym. Nie mam tu na myśli krótkotrwałych, sekundowych wyskoków, spowodowanych chwilowym zjawiskiem meteorologicznym, np. odbiciem od pyłu spalonego meteorytu, lecz całe seanse telewizyjne w dosłownym tego słowa znaczeniu. Tego rodzaju zjawiska, obserwowane przeze mnie również w latach ubiegłych, szczególnie jaskrawo wystąpiły kilkakrotnie na przełomie 1957/8 oraz w lutym br., co ma związek prawdopodobnie z okresem maksymalnego nasilenia plam słonecznych.

Ogólnie rzecz biorąc, najgorszym okresem, w którym odbicia prawie zupełnie nie występują, to okres wiosenny: marzec — kwiecień. Jest to zresztą również okres bardzo złego odbioru fali przyziemnej, dla której za najbardziej korzystne można uważać właśnie miesiące zimowe, nawet mroźne, lecz wolne od opadów.

Przy odbiorze fal odbitych, do bardzo ciekawych zjawisk zaliczyć należy tzw. strefy odbić, tj. chmury jonowe, których zmienność i układ są niekiedy zastanawiające. Ciekawy, teoretyczny artykuł, poparty wykresami, a dotyczący możliwości odbioru fal jonosferycznych w danej strefie zamieścił, jak wiemy, zamieszkały we Włoszech nasz rodak inż. O. Czeczott w nrze 11/57 „Radioamatora". Uzupełnienie jego wywodów namacalnymi dowodami w postaci zdjęć fotograficznych z ekranu telewizora wydaje się celowe w dobie, gdy coraz bardziej dojrzewa zagadnienie rozprzestrzeniania emisji telewizyjnych nawet między kontynentami. Pomijając już stronę techniczną, sam fakt możności obserwowania w tej samej chwili scen, rozgrywających się o tysiące kilometrów od nas, w różnych zakątkach Europy, nie jest tylko prostą atrakcją, lecz stanowi jakby pomost wizualny łączący nas z kulturą innych narodów.

Do mitów już należą poglądy, że ultradaleki odbiór telewizji, jeśli w ogóle jest możliwy, należy traktować jako krótki, sporadyczny wyskok przypadku. Bezwzględnie, że technika telewizyjna nie opanowała dotąd zagadnienia stałego odbioru UKF za pomocą fal odbitych, że próby przekazywania programów TV na wielkie odległości, oparte np. na zjawisku dyspersji czy fali ugiętej, są dopiero w toku i możliwości odbioru uzależnione są na razie od warunków atmosferycznych. Ale z drugiej strony, zarówno ogromna rozbudowa ośrodków telewizyjnych w Europie, jak i podwyższanie mocy samych nadajników sprawiają, że szanse tego rodzaju odbioru w warunkach amatorskich są coraz większe. Bez przesady można nawet powiedzieć, że w pierwszym pasmie telewizyjnym robi się „tłok".

O ile np. w latach ubiegłych do wyjątkowych należały dni, kiedy na ekranie telewizora pojawiało się kilka stacji naraz, to obecnie, w okresie odbić, dość rzadko tylko można odbierać jakąkolwiek stację bez przeszkód ze strony innej. Ujawnia się to najczęściej w postaci uciążliwych interferencji, zamazujących nieraz zupełnie odbierany obraz. Szczególnie




Rys. 1. Najpierw coś dla dzieci

Rys. 2. Ten pan z BBC prowadzi właśnie audycje dla miłusińskich

Rys. 3. A teraz coś dla miłośników kwiatów

Rys. 4. Rewia kwiatów. Prezentują je ci właśnie panowie

Rys. 5. Jeszcze coś z TV BBC. Oryginalny trębacz w natchnieniu

Rys. 6. Popularne w brytyjskiej telewizji postacie satyryczne

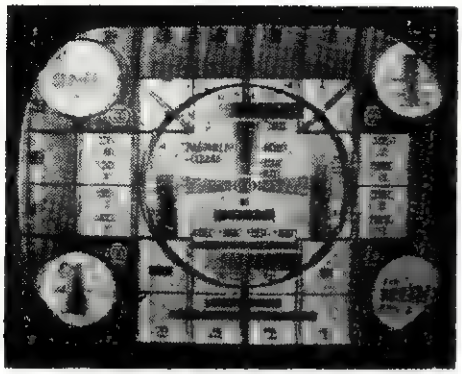
duże nasilenie tego rodzaju zakłóceń obserwuje się w pobliżu 50 MHz. Dzięki odbiciom uniemożliwiony jest dosyć często odbiór ośrodka warszawskiego, „zagłuszanego" najczęściej przez pracującą na zbliżonej częstotliwości (62,25 MHz) włoską stację Monte Penice. W zbliżonym kanale (61,75 MHz) pracuje też jedna z pięciu rozmieszczonych w I pasmie, stacji brytyjskich. Sygnały tych stacji są czasami na tyle silne, że wykluczają możliwość korzystania z programów Warszawy nawet w znanych mi miejscowościach, gdzie normalnie zapewniony jest względnie dobry stały odbiór tej stacji.

Poziom natężenia fal odbitych jest bardzo różny i zmienny. Bywają nie tylko chwile lecz i dłuższe okresy czasu, gdy wartość natężenia pola oceniać można nie na jednostki lecz na dziesiątki miliwoltów. Rejestrowany był np. przeze mnie parokrotnie odbiór wizji stacji brytyjskich nie tylko bez anteny, ale w ogóle bez jakiegokolwiek kawałka dołączonego do gniazd antenowych drutu. Są to przypadki bardzo sporadyczne, jednakowoż duże stosunkowo natężenie pola elektromagnetycznego, rzędu 100 — 1000 μV, nie należy wcale do rzadkości i nawet przeciętne standardowe odbiorniki fabryczne rejestrują tego rodzaju odbiór dosyć często. Różne są również cechy stref odbicia, które raz przemieszczają się całkowicie w ciągu jednej godziny, to znowu przybierają charakter stały, zlokalizowany na pewnych obszarach Europy. Tak np. nagminnie zjawiające się na ekranie w okresie odbić stacje brytyjskie, były stosunkowo rzadkim gościem w przeciągu całego roku ubiegłego. Miejsce ich zajęły Włochy, których programy w dwu kanałach można było oglądać nieraz całymi godzinami. W roku bieżącym sytuacja znowu się zmieniła i na razie obserwuję najczęściej przeplatankę angielsko-radziecką, podczas gdy stacje włoskie przychodzą rzadziej. Nieraz można być świadkiem, jak obraz jednej stacji bez dotykania gałek telewizora zostaje prawie nagle zastąpiony innym. Zdarza się to, gdy obie stacje pracują na zbliżonych częstotliwościach i na jednakowych standardach.

Tegoroczny „sezon" DX-ów rozpoczął się u mnie w dniu 17 maja odbiorem stacji radzieckich na częstotliwościach 49, 75 i 59,25 MHz o dwu różnych programach. Następny dzień (niedziela) był pod znakiem odbioru stacji brytyjskich i znowu radzieckich, co świadczyło o przemieszczaniu się stref odbicia.

Prowadząc od tego momentu codzienne obserwacje, można stwierdzić duże nasilenie odbić jonosferycznych w okresie od końca maja do chwili, gdy piszę te słowa (druga połowa czerwca), przy czym do bardzo rzadkich należą dni, kiedy w ogóle nie ma odbioru. Ale i wtedy, niezmiennie, przed zachodem słońca, przynajmniej na parę lub kilkanaście minut pojawia się obraz którejś ze stacji.

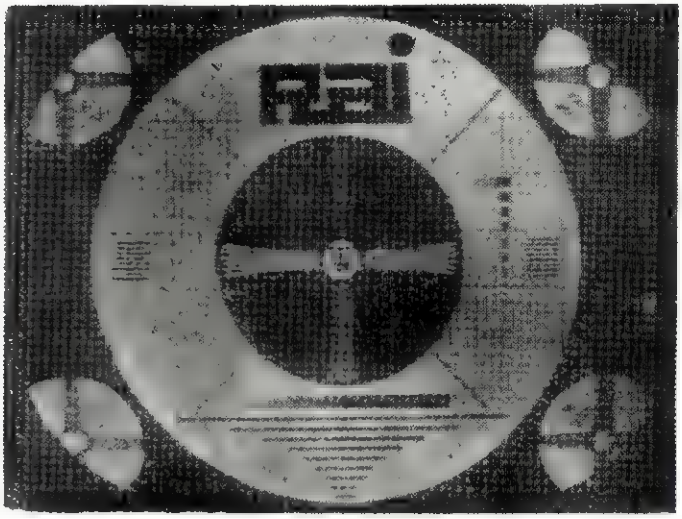
Ze względu na warunki pracy nie mogę, jak niegdyś, z wyjątkiem niedzieli, prowadzić obserwacji w godzinach przed-



Rys. 7. Dla odmiany tablica kontrolna Moskwy

Rys. 9. Ten jegomość uśmiecha się do nas z Francji, a może Belgii; (telewizje obu tych krajów pracują na definicji 819-liniowej)

Rys. 8. W czasie przerwy w moskiewskiej telewizji nadawane są koncerty



Rys. 10. Obraz kontrolny stacji włoskich — częsty gość na ekranach telewizorów

południowych, sądzić jednak należy, że ze względu na wzmożoną czynność jonosfery, odbiór i w tym czasie jest równie częsty.

W bardzo wielu przypadkach seanse telewizyjne przeciągają się godzinami, ale do rzadkich można zaliczyć dzień 13 czerwca, kiedy to program stacji brytyjskich szedł bez przerwy (nie licząc krótkich kurtyn zanikowych) od około g. 18.30 do 22 z minutami. Pomijając sam fakt dużej atrakcyjności i urozmaicenia programów brytyjskich, przy których trudno się nudzić nie znając nawet języka, trzeba podkreślić doskonałą wprost stabilność obrazu przy odbiorze tych stacji, nawet wtedy, gdy odbiór innych, z uwagi na zakłócenia, nie jest możliwy.

Prócz wyżej wymienionych stacji od czasu do czasu odbierane są stacje francuskie, belgijskie, szwajcarskie, niemieckie i parę dotąd niezidentyfikowanych. Do zupełnie wyjątkowych zaliczam ukazanie się kiedyś obrazów kontrolnych Pragi i Bukaresztu.

Z uwagi na ograniczone miejsce mogę załączyć tylko kilka próbek fotograficznych z ekranu swego telewizora. Wszystkie one wykonane były aparatem małoobrazkowym, na błonie krajowej, przy przesłonie 4,5 i ekspozycji 1/10, względnie 1/25 sekundy. Telewizor mój posiada kineskop o średnicy 30 cm i czułość rzędu 30 V. Antena nieobracalna, 4-elementowa, synfazowa 2-piętrowa, zorientowana na Warszawę (południowy zachód), co nie przeszkadza mi w odbiorze stacji wschodnich.

# ODPOWIEDZI REDAKCJI

**Ob. Wojciech Deska, Łódź-Bałuty** — w sprawie kupna egzemplarzy z lat ubiegłych należy zwrócić się do Magazynu Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa 12, ul. Kazimierzowska 52, który wysyła je za zaliczeniem pocztowym. Porady udzielimy listownie.

**Ob. Mirosław Kozioł, Warszawa** — artykuł otrzymaliśmy.

**Ob. Michał Witucki, Słupca** — list przekazaliśmy do Polskiego Związku Krótkofalowców, którzy udzieli odpowiedzi.

**Ob. Z. Moleda, Ursus** — list przekazaliśmy autorowi artykułu z prośbą o udzielenie wyjaśnień.

**Ob. Wł. Rułkiewicz** — list przekazaliśmy autorowi z prośbą o udzielenie wyjaśnień.

**Ob. Józef Legieć, Wrocław** — redakcja schematów nie wysyła.

**Ob. Cezary Szumski, Krasnystaw** — porady udzielimy listownie. Ogłoszenia o wymianie płatne są 3 zł za wyraz, kierować je należy do Działu Handlowego Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa 12, Kazimierzowska 52.

**Ob. Jerzy Kubiatowski, Warszawa** — w najbliższym czasie zamieścimy schemat magnetofonu „Szmaragd II".

# WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. VIII)

| Częstotliwość kHz | Długość fali w m | Moc kW | Radiostacja | Kraj |
|---|---|---|---|---|
| 11800 | 25,42 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11800 | 25,42 | 50 | Tokio | Japonia |
| 11810 | 25,40 | 100 | Shepparton | Australia |
| 11810 | 25,40 | 50 | Shepparton | Australia |
| 11810 | 25,40 | 5/200 | Delano | USA |
| 11810 | 25,40 | 10/50 | Karachi | Pakistan |
| 11810 | 25,40 | 50/60/100 | R. Rzym | Włochy |
| 11810 | 25,40 | 75/200 | Cincinnati | USA |
| 11810 | 25,40 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 11815 | 25,39 | 10/100 | R. Wolna Europa | NRF |
| 11815 | 25,39 | 50 | Taipei | Taiwan |
| 11815 | 25,39 | 100 | R. National | Hiszpania |
| 11820 | 25,38 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11820 | 25,38 | 7,5/100 | BBC, Singapore | Malaje |
| 11825 | 25,37 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 11830 | 25,36 | 50/200 | Delano | USA |
| 11830 | 25,36 | 50 | Bound Brook | USA |
| 11830 | 25,36 | 8/100 | Munich, VCA | Niemcy |
| 11830 | 25,36 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 11830 | 25,36 | 10/100 | R. Wolna Europa | NRF |
| 11830 | 25,36 | 5/100 | Delhi | Indie |
| 11835 | 25,35 | 100 | R. Praga | Czechosłowacja |
| 11840 | 25,34 | 100 | R. Nacional | Portugalia |
| 11840 | 25,34 | 50 | Shepparton | Australia |
| 11840 | 25,34 | 100 | Shepparton | Australia |
| 11840 | 25,34 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11840 | 25,34 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 11840 | 25,34 | 8/100 | Munich (VOA) | NRF |
| 11845 | 25,33 | 100 | Allouis | Francja |
| 11845 | 25,33 | 10/50 | Karachi | Pakistan |
| 11850 | 25,32 | 100 | Shepparton | Australia |
| 11850 | 25,32 | 50 | Shepparton | Australia |
| 11850 | 25,32 | 20/100 | Bruksela | Belgia |
| 11850 | 25,32 | 10/100 | Fredrikstad | Norwegia |
| 11850 | 25,32 | 100 | Honolulu (V0A) | Hawaje |
| 11855 | 25,31 | 10/100 | R. Wolna Europa | NRF |
| 11860 | 24,30 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11860 | 25,30 | 15/100 | R. Moskwa | ZSRR |
| 11865 | 25,28 | 100 | Schwarzenburg | Szwajcaria |
| 11870 | 25,27 | 50 | Bound Brook | USA |
| 11870 | 25,27 | 50 | Brentwood | USA |
| 11870 | 25,27 | 100 | Shepparton | Australia |
| 11870 | 25,27 | 50 | Shepparton | Australia |
| 11870 | 25,27 | 50/200 | Delano | USA |
| 11870 | 25,27 | 50/200 | Dixon | USA |
| 11875 | 25,26 | 35/50/100 | VOA, Tanger | |
| 11875 | 25,26 | 5/100 | AIR, Delhi | Indie |
| 11880 | 25,25 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 11880 | 25,25 | 100 | Shepparton | Australia |
| 11880 | 25,25 | 50 | Shepparton | Australia |
| 11880 | 25,25 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11880 | 25,25 | 7,5/100 | BBC, Singapore | Meksyk |
| 11880 | 25,25 | 100 | Hörby | Szwecja |
| 11885 | 25,24 | 10/100 | R. Wolna Europa | NRF |
| 11885 | 25,24 | 50 | Petropawłowsk | ZSRR |
| 11885 | 25,24 | 10/50 | Karachi | Pakistan |
| 11890 | 25,23 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11890 | 25,23 | 5/100 | AIR, Delhi | Indie |

| Częstotliwość kHz | Długość fali w m | Moc kW | Radiostacja | Kraj |
|---|---|---|---|---|
| 11890 | 25,23 | 50 | Bound Brook | USA |
| 11890 | 25,23 | 75/200 | Cincinnati | USA |
| 11890 | 25,23 | 8/100 | Munich (VOA) | Niemcy |
| 11895 | 25,22 | 5/100 | Delhi | Indie |
| 11895 | 25,22 | 10/100 | R. Wolna Europa | NRF |
| 11900 | 25,21 | 50 | Shepparton | Australia |
| 11900 | 25,21 | 100 | Shepparton | Australia |
| 11900 | 25,21 | 50 | R. Kanada | Kanada |
| 11900 | 25,21 | 50/200 | Cincinnati | USA |
| 11900 | 25,21 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 11905 | 25,20 | 50/60/100 | R. Rzym | Włochy |
| 11905 | 25,20 | 5/100 | Delhi | Indie |
| 11910 | 25,19 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11910 | 25,19 | 100 | Budapeszt | Węgry |
| 11910 | 25,19 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 11914 | 25,18 | 10/50 | Karachi | Pakistan |
| 11915 | 25,18 | 100 | R. Nacional | Portugalia |
| 11915 | 25,18 | 5/100 | Delhi | Indie |
| 11915 | 25,18 | 10/100 | R. Wolna Europa | NRF |
| 11920 | 25,17 | 100 | AIR Delhi | Indie |
| 11920 | 25,17 | 5/100 | Allouis | Francja |
| 11925 | 25,16 | 100 | R. Nacional | Portugalia |
| 11925 | 25,16 | 100 | Suwon | Korea |
| 11930 | 25,15 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11930 | 25,15 | 7,5/100 | BBC, Singapore | Malaje |
| 11940 | 25,13 | 100 | Bukareszt | Rumunia |
| 11940 | 25,13 | 5/25/50/1[illegible] | Vatican City | Włochy |
| 11940 | 25,13 | 35/50/100 | VOA, Tanger | |
| 11940 | 25,13 | 10/100 | R. Wolna Europa | NRF |
| 11945 | 25,12 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11945 | 25,12 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 11945 | 25,12 | 100 | Deutsche Welle | NRD |
| 11945 | 25,12 | 50 | R. Kanada | Kanada |
| 11950 | 25,10 | 100 | R. Nederland | Holandia |
| 11950 | 25,10 | 5/100 | AIR Delhi | Indie |
| 11955 | 25,09 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11955 | 25,09 | 7,5/100 | BBC, Singapore | Malaje |
| 11960 | 25,08 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11960 | 25,08 | 5/100 | AIR, Delhi | Indie |
| 11960 | 25,08 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 11960 | 25,08 | 7,5/50 | Manila VOA, | Filipiny |
| 11965 | 25,07 | 100 | R. Nacional | Portugalia |
| 11965 | 25,07 | 50 | R. Sao Paulo | Brazylia |
| 11965 | 25,07 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 11970 | 25,06 | 50 | Brazzavile | Fr. El. Afryka |
| 11970 | 25,06 | 50/200 | Cincinnati | USA |
| 11975 | 25,05 | 100 | R. Praga | Czechosłowacja |
| 11980 | 25,04 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 11995 | 25,01 | 100 | R. Nacional | Portugalia |
| 12020 | 24,96 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 12020 | 24,96 | 5/100 | AIR, Delhi | Indie |
| 12040 | 24,93 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 12095 | 24,80 | 15/100 | BBC, Londyn | W. Brytania |
| 12270 | 24,45 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 12300 | 24,39 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |
| 14380 | 20,86 | 15/100 | Moskwa | ZSRR |

# OBLICZANIE CEWEK

***(objaśnienia do nomogramów)***

*Zamieszczamy dwa nomogramy do obliczania zwojów cewek dla różnych częstotliwości. Nomogramy obliczone są dla cewek nawijanych na karkasach o średnicy 10 mm z rdzeniem feromagnetycznym.*

*Nomogram 1 odnosi się do cewek jednowarstwowych. Pozwala on określić liczbę zwojów niezbędną do otrzymania żądanej częstotliwości przy równoległym załączeniu do cewki kondensatora o pojemności 10, 20, 30, 40, 50, 100, 200 i 300 pF.*

*Cewki o liczbie zwojów mniejszej niż 8 nawijamy z odstępem 0,7 mm pomiędzy zwojami, a więc w odstępach równych grubości drutu nawojowego. Do nawijania używamy drutu miedzianego w emalii albo w oprzędzie jedwabnym. Średnice drutów dla poszczególnych cewek podane są z lewej strony nomogramu.*

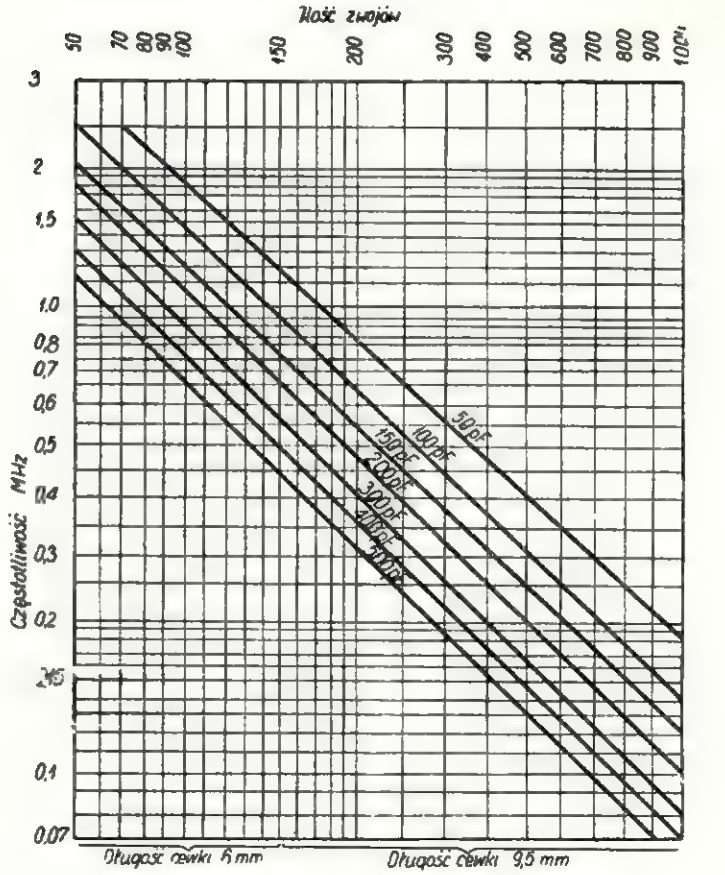
*Nomogram 2 odnosi się do cewek wielowarstwowych typu koszykowego. Cewki te nawijamy na karkasy o średnicy 10 mm z rdzeniem ferromagnetycznym drutem o średnicy 0,18 mm w podwójnym oprzędzie jedwabnym.*

*Długość cewek o liczbie zwojów mniejszej niż 150 powinna wynosić 6 mm. Przy liczbie przekraczającej 150 zwojów długość cewki wynosi 9,5 mm.*

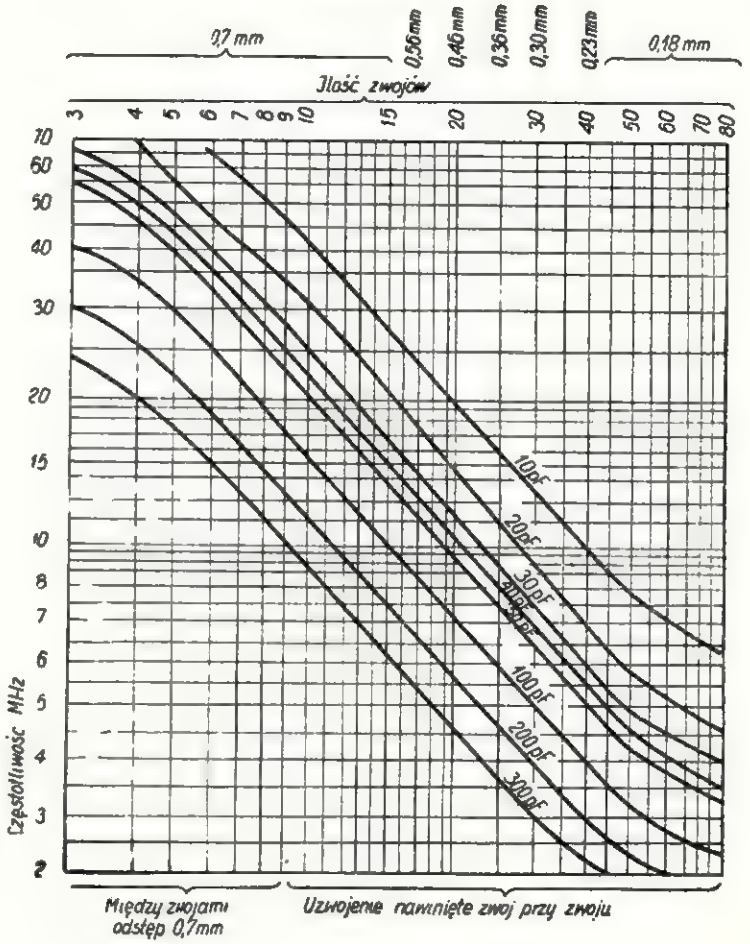
*Małe niedokładności wynikające z ewentualnych nieścisłości nomogramu lub występujące przy uzwajaniu cewek — z łatwością usuwamy przez odpowiednie ustawienie rdzeni ferromagnetycznych.*

Opracował na podstawie
*Wireless World* 59 nr 1

*J. F.*




**Nomogram 1**




**Nomogram 2**

# III KONKURS DLA RADIOAMATORÓW

*Ogłaszamy III z kolei w tym roku KONKURS dla radioamatorów.*

*Uczestnictwo w konkursie polega na rozwiązaniu zamieszczonych niżej zadań i nadesłaniu odpowiedzi na podane tam pytania.*

*Warunki konkursu:*

1. *Udział w konkursie mogą wziąć wszyscy radioamatorzy.*
2. *Rozwiązanie zadań (z zaznaczeniem ich numeracji) powinno być nadesłane do Redakcji RADIOAMATORA (Warszawa, ul. Nowowiejska 1) w terminie do 31 grudnia 1958 r. (miarodajna będzie data stempla pocztowego).*

*Na kopercie zaznaczyć: „III Konkurs".*

3. *Objętość rozwiązania — dowolna. Pismo maszynowe lub czytelny rękopis Rozwiązania należy zaopatrzyć w wyraźnie napisane imię i nazwisko autora, dokładny adres oraz w napis: „III Konkurs".*
4. *Przy ocenie rozwiązań przez Sąd Konkursowy będą brane pod uwagę następujące kryteria: trafność rozwiązań, prawidłowość uzasadnienia, ilość bezbłędnie rozwiązanych zadań.*
5. *Autorom najlepszych rozwiązań będą przyznane nagrody w postaci:*
   - *odbiornika PODHALE (komplet części składowych),*
   - *odbiornika PIONIER (komplet części składowych),*
   - *lamp kineskopowych,*
   - *drobnego sprzętu montażowego (potencjometry, kondensatory, oporniki, prostowniki, selenowe).*
6. *Ocena rozwiązań będzie przeprowadzona w terminie do 15 lutego 1959 r.*
7. *Do jak najliczniejszego udziału w III konkursie zapraszamy wszystkich radioamatorów.*

*REDAKCJA*

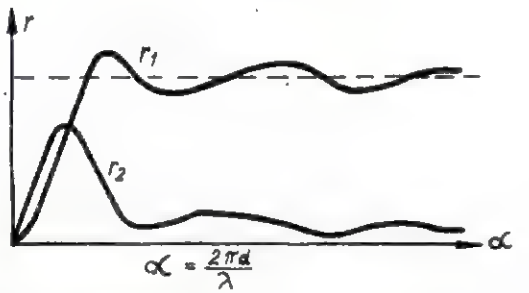
## Zadanie 1

*Kto i kiedy zbudował pierwsze urządzenie do utrwalania dźwięku?*

## Zadanie 2

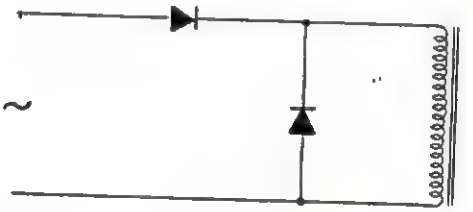
*Kto i kiedy przeprowadził pierwsze próby nad rozchodzeniem się fal ultrakrótkich?*

## Zadanie 3



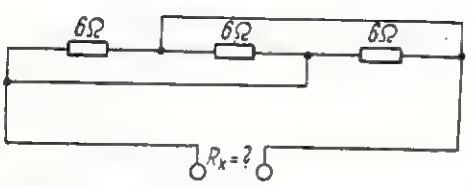

*Co to za krzywe?*

## Zadanie 4



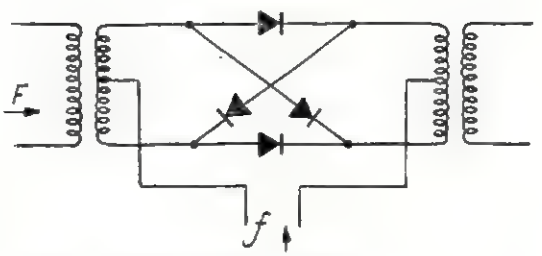

*Co to za układ? Jak on działa?*

## Zadanie 5



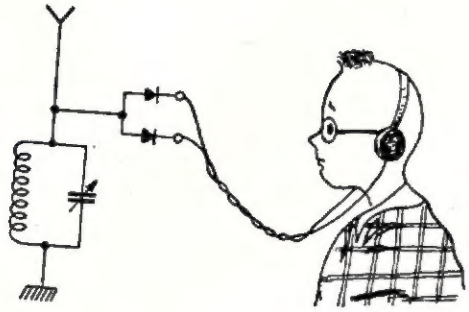

*Mamy trzy oporniki połączone między sobą tak, jak pokazano na powyższym rysunku. Jaka jest oporność wypadkowa $R_x$ takiego układu?*

## Zadanie 6



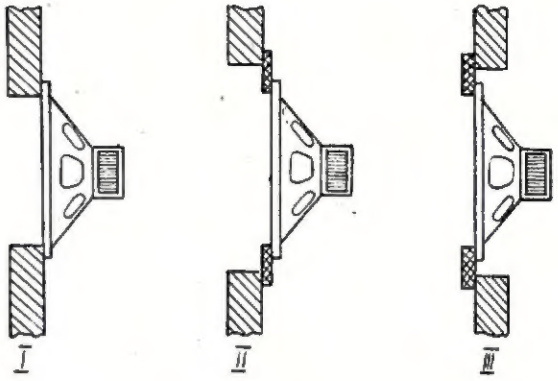

*Co to za układ? Jak on działa?*

## Zadanie 7



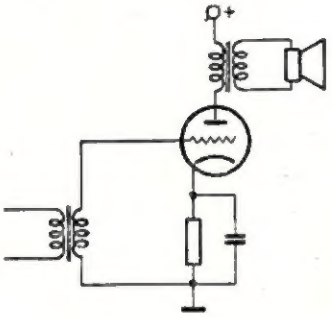
*Czy za pomocą tego 2-detektorowego aparatu można uzyskać odbiór stacji lokalnej? (Zakłada się przy tym, że natężenie pola stacji lokalnej jest wystarczająco duże dla uzyskania dobrego odbioru na detektor). Odpowiedzieć: „tak" lub „nie" i krótko uzasadnić.*

## Zadanie 8

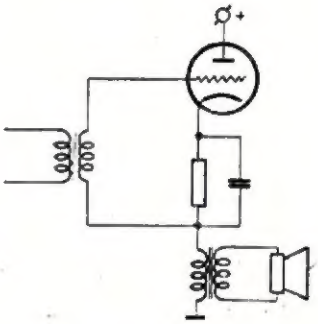



*Który z tych sposobów umocowania głośnika w ścianie oddzielającej 2 pokoje jest najlepszy?*

## Zadanie 9



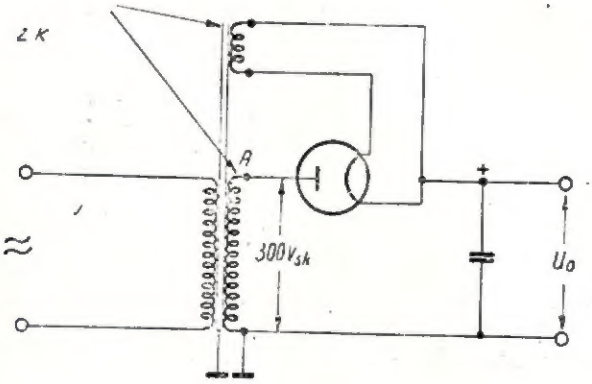
Rys. 1



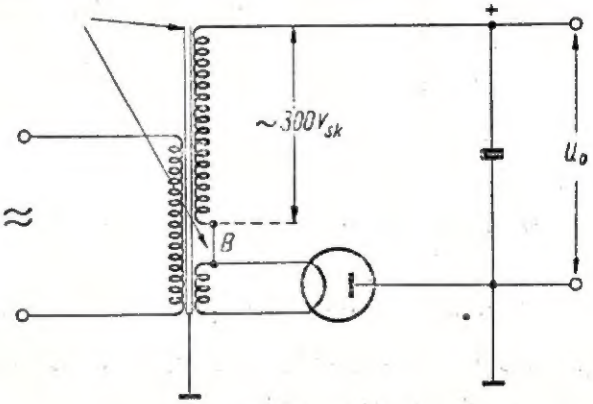
Rys. 2

*Czy oba układy lampowe zbudowane z tych samych elementów i pokazane schematycznie na rys. 1 i 2 są sobie równoważne? Odpowiedzieć „tak" lub „nie".*

## Zadanie 10




Rys. 1




Rys. 2

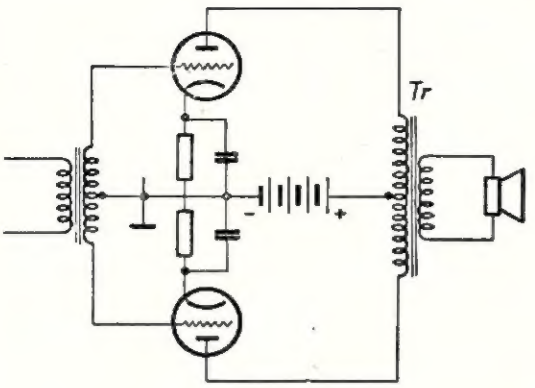
*Na rysunku 1 i 2 przedstawione są schematycznie dwa układy prostowników sieciowych z lampą jednokierunkową. Napięcie wtórne transformatora sieciowego w obu przypadkach jest równe 300 $V_{sk}$.*

*1. Jak duże jest napięcie wyprostowane $U_o$ w biegu jałowym obu prostowników?*

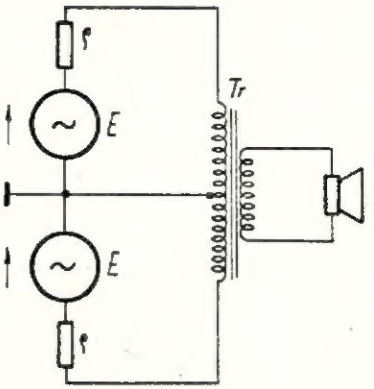
*2. Jak duże jest szczytowe napięcie występujące między punktem A wtórnego uzwojenia i ziemi (rys. 1)?*

*3. Jak duże jest napięcie szczytowe między punktem B uzwojenia i ziemią (rys. 2)?*

## Zadanie 11



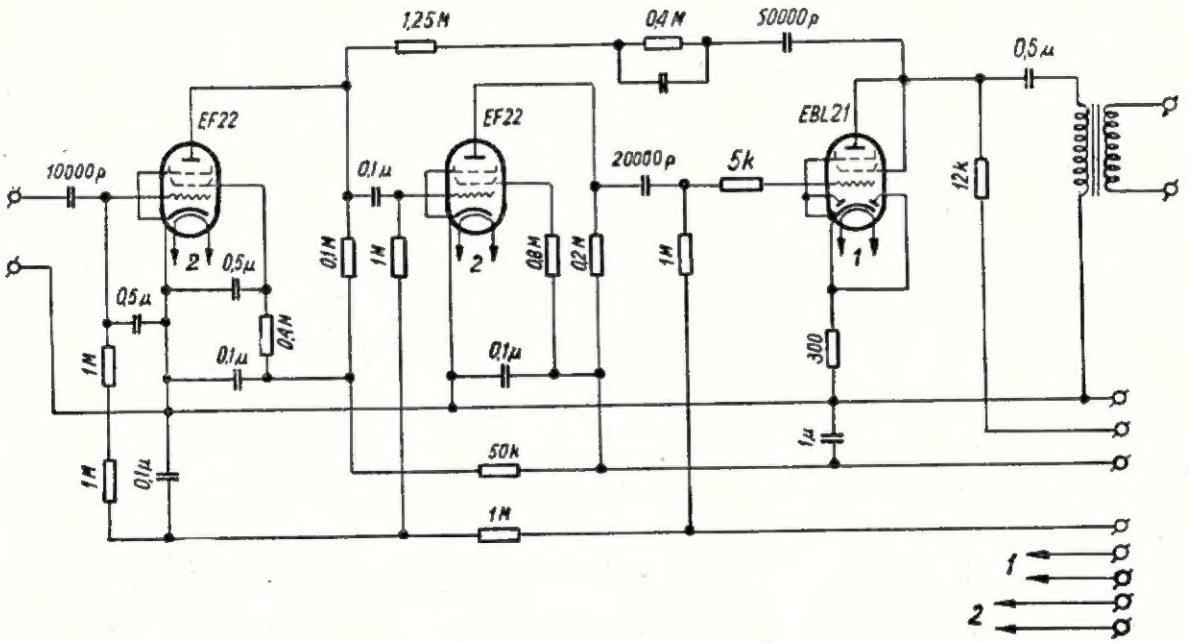

Rys. 1




Rys. 2

*Rysunek 1 przedstawia schemat klasycznego 2-lampowego układu przeciwsobnego stopnia głośnikowego w klasie A, rysunek 2 — schemat układu zastępczego dla prądów zmiennych m.cz. Czy w tym układzie lampy, jako źródła napięcia m.cz., pracują na transformator Tr szeregowo czy równolegle?*

## Zadanie 12




*Jakiego urządzenia dotyczy niniejszy schemat?* *Czy w schemacie są błędy i ewent. jakie?*

***Pamiętaj Czytelniku, że tylko prenumerata zapewni Ci stały i terminowy odbiór RADIOAMATORA. Będąc prenumeratorem unikasz kłopotów związanych z poszukiwaniem i nabyciem interesującego Cię, a często już niestety wyprzedanego w kioskach miesięcznika. Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę (kwartalną 15 zł, półroczną 30 zł, roczną 60 zł) przyjmują urzędy pocztowe i listonosze.***

**WYSOKIEJ JAKOŚCI**

**KONDENSATORY MIKOWE**
**KM od 10 pF do 1000 pF o tolerancji 5 — 20%**

**KONDENSATORY STYROFLEKSOWE**
**K S F w pojemnościach 100 — 40.000 pF o tolerancji 5 — 20%**

**o f e r u j ą**

**po cenach fabrycznych**

**przedsiębiorstwom państwowym, spółdzielczym oraz zrzeszeniom i organizacjom**

**ZAKŁADY PODZESPOŁÓW RADIOWYCH L-15 w Kutnie, ul. Grunwaldzka 1 — telefon 27-91 — skrót telegraficzny „ZAPORA".**

**Dostawy ze stanu posiadanych nadwyżek produkcyjnych na koszt odbiorcy w ciągu 3 dni od daty otrzymania zamówi**

K-2938

NADAWCA:

.....

.....
imię i nazwisko

.....
miejscowość

.....
ulica, nr domu i mieszkania

.....
powiat

.....
województwo

.....
poczta

**Prosimy o wyraźne wypełnianie**

Znaczek pocztowy

**GŁÓWNA**
**KSIĘGARNIA TECHNICZNA**

**WARSZAWA 10**
Świętokrzyska 14

*Cena zł 5.—*


## *Książki przydatne w domu i pracy*

W. Trusz i J. Dombrowicki

**RADIO I TELEWIZJA W DOMU**

15 zł

**Dane techniczne odbiorników radiowych, praktyczne wskazówki ich użytkowania, sposoby instalowania anten i uziemień, usuwanie zakłóceń. Książka bogato ilustrowana.**

Stanisław Pająk

**EKSPLOATACJA SIECI RADIOWĘZŁA**

29 zł

**Wykrywanie uszkodzeń, badanie materiałów instalacyjnych, wskazówki dla monterów. Książka przeznaczona jest dla pracowników radiowęzłów i ośrodków radiofonizacji oraz radioamatorów.**

Do nabycia w księgarniach „Domu Książki"

**WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE**

**MASZ KŁOPOTY PRZY BUDOWIE RADIOODBIORNIKA? TELEWIZORA?... TE KSIĄŻKI CI POMOGĄ:**

egz. ..... **Poradnik radioamatora. Wiadomości ogólne i części radiowe — M. Szczurek — cena zł 31.—**
(Dla szerokiego ogółu radioamatorów, radiotechników i mechaników)

egz. ..... **PORADNIK RADIOOPERATORA — H. Sypniewski — cena zł 34.—**
(Dla techników, radiooperatorów, radioamatorów, słuchaczy szkół radiokomunikacyjnych)

egz. ..... **ZASILACZE — H. Borowski — cena zł 15.—**
(Niezbędne przy budowie odbiornika, nadajnika, telewizora, przyrządów pomiarowych)

egz. ..... **TELEWIZYJNE ANTENY ODBIORCZE — H. Borowski i S. Wągrodzki — cena zł 24.—**
(Dla radioamatorów, radiotechników i użytkowników odbiorników telewizyjnych)

egz. ..... **ANTENY I ICH ZASILANIE — D. P. Linde — cena zł 12.—**
(Dla radiomechaników i radioamatorów specjalizujących się w technice antenowej)

egz. ..... **PODSTAWY TECHNIKI TELEWIZYJNEJ — A.M. Chalfin — cena zł 60.—**
(Praktyczny wykład na temat działania telewizji — dla inżynierów, techników, radioamatorów i uczniów średnich szkół zawodowych)

egz. ..... **ADAPTERY — A. Fogg — cena zł 9.—**
(Dla radiomechaników i radioamatorów interesujących się muzyką mechaniczną)

Ilość zaznaczyć na tytułach.

**Przesyłkę wraz z doliczonymi kosztami porta zobowiązuję się wykupić.**

.....
podpis

..... dn. ..... 1958 r.